BULLETIN

DE LA

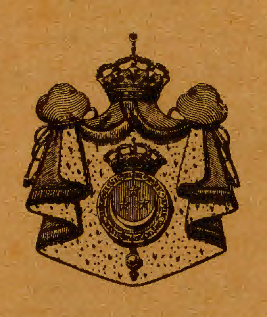
SOCIÉTÉ ROYALE DE GÉOGRAPHIE

D'ÉGYPTE



Tome XXII

Fascicules 1 et 2



JUILLET 1947

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ ROYALE DE GÉOGRAPHIE D'ÉGYPTE

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ ROYALE DE GÉOGRAPHIE

D'ÉGYPTE

Tome XXII

Fascicules 1 et 2

SOMMAIRE

JUILLET 1947

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ ROYALE DE GÉOGRAPHIE

D'ÉGYPTE.

Volume XXII | Juin 1947 | Fasc. 1-2

LES DÉSERTS DE L'AMÉRIQUE DU SUD.

CONFÉRENCE FAITE À LA SOCIÉTÉ ROYALE DE GÉOGRAPHIE DU CAIRE LE 11 AVRIL 1946

PAR

LE PROFESSEUR EMMANUEL DE MARTONNE.

L'origine de cette conférence remonte à une vingtaine d'années, au moment où l'Égypte avait l'honneur de voir se réunir au Caire les délégués de plus de vingt Nations au premier Congrès international de Géographie rassemblé depuis la guerre mondiale. C'est à cette occasion en effet qu'a été préparée la carte de l'extension des déserts dont une réduction va être présentée et qu'a été ainsi amorcée l'étude des déserts de l'Amérique du Sud dont les singulières particularités vont faire l'objet de cette conférence.

Des voyages aux confins sahariens de l'Algérie et du Maroc, au sud-ouest des États-Unis et au Mexique m'avaient amené à concevoir l'intérêt de connaître plus exactement la distribution générale des régions continentales vouées à l'aridité désertique. Le meilleur moyen d'y arriver paraissait être de déterminer d'après les cartes les plus détaillées la limite des bassins qui ne déversent aux Océans qu'une quantité infime ou nulle des précipitations reçues. Ce travail long et minutieux accompli sous ma

direction à l'Institut de Géographie de l'Université de Paris avait abouti à un planisphère qui devait retenir l'attention d'un congrès réuni dans la plus grande ville des déserts.

Il permettait d'évaluer l'étendue de ces régions qualifiées d'*aréïques* quand tout écoulement fait défaut, et d'*endoréïques* quand l'écoulement n'atteint pas la mer, à 42 millions de kilomètres carrés, soit 28 % des continents, chiffre bien supérieur à tout ce qu'on soupçonnait. Il invitait à rechercher les causes générales ou locales de ce grand phénomène de géographie physique, dont les conséquences même sur la géographie humaine sont d'une portée si grande.

Le Congrès du Caire vota une résolution en faveur de la publication du Planisphère qui lui avait été présenté. Mais ce n'est qu'au Congrès suivant, réuni à Cambridge en 1928, que ce vœu est apparu réalisé, grâce à la collaboration d'un de mes élèves les plus distingués L. Aufrère.

Le planisphère publié par l'Union géographique internationale, accompagné d'un *Mémoire* explicatif de 200 pages, révélait des singularités dans la répartition de l'*aréisme,* dont les plus curieuses étaient celles montrées par l'Amérique du Sud (fig. 1).

Comme on devait s'y attendre la carte faisait apparaître une extension zonale axée en général dans le sens des parallèles, aux latitudes où coïncident de hautes températures et des pluies très réduites. Mais l'Amérique du Sud offrait une image toute différente et vraiment inattendue : la zone aride s'y allonge dans le sens méridien et en s'effilant vers le Nord arrive à quelques degrés seulement de l'Équateur. De plus elle traverse tout le continent de l'océan Pacifique à l'Atlantique sans être interrompue par l'énorme bourrelet des Andes, la plus puissante chaîne de montagnes du monde, après l'Himalaya. C'est ce que j'ai appelé *la diagonale aréïque de l'Amérique du Sud* (fig. 2).

Ce phénomène unique au monde m'a si vivement intrigué que j'ai saisi la première occasion se présentant d'aller sur place en vérifier la réalité et en chercher l'explication. Deux voyages assez mouvementés à travers le sud-est du Brésil, l'Argentine, le Chili et le Pérou m'ont permis de dresser à une échelle bien plus grande que celle du Planisphère, la carte de la diagonale aréïque de l'Amérique du Sud, et d'en expliquer la plupart des singularités. C'est ce que je voudrais vous démontrer.

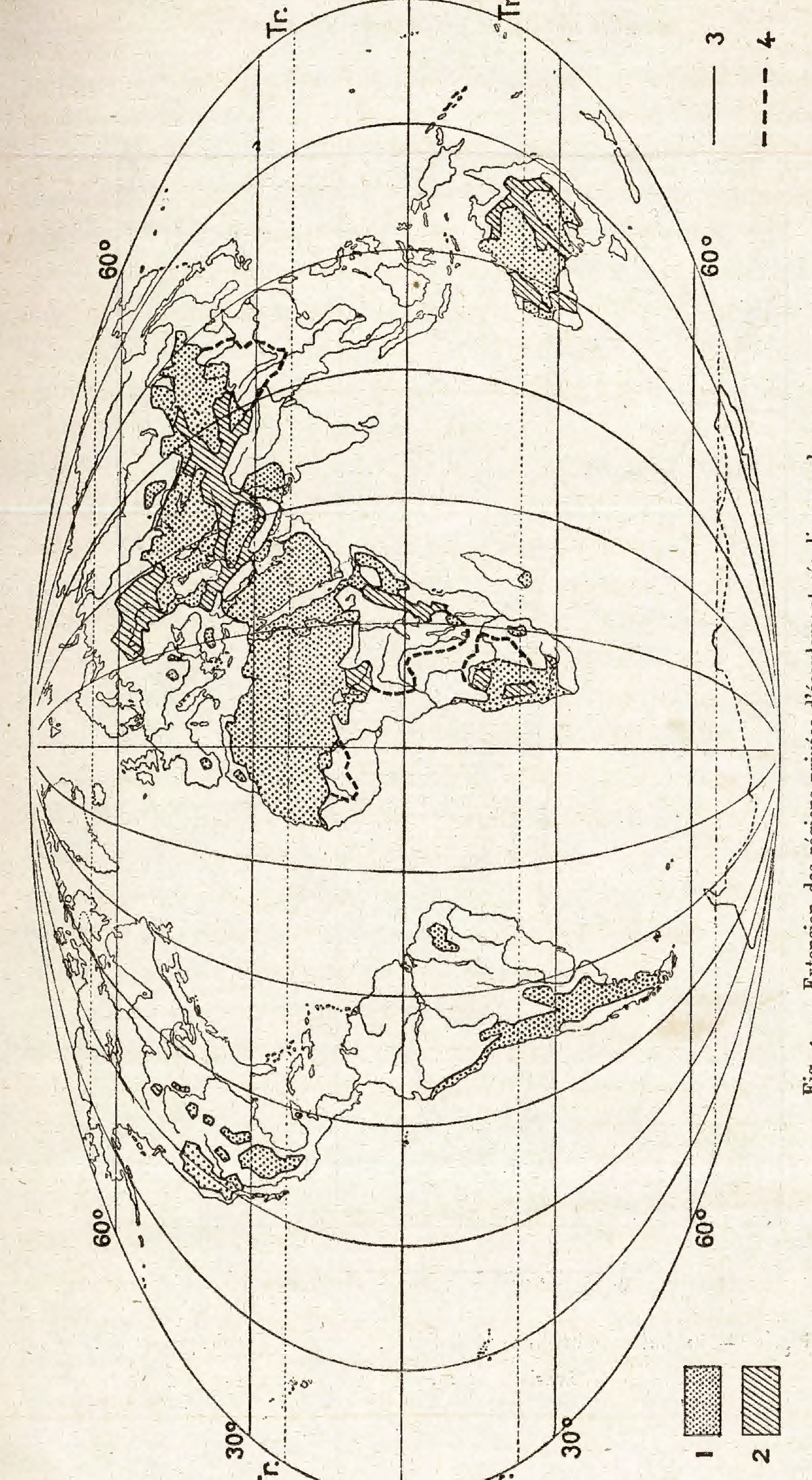


Fig. 1. — Extension des régions privées d'écoulement régulier vers la mer

1, drainage intérieur sans écoulement régulier. — 2, drainage intérieur avec écoulement régulier (l'absence d'écoulement vers la mer est dû au relief). — 3, limites actuelles des régions privées d'écoulement. — 4, mêmes limites avant l'extension récente du drainage océanique par érosion régressive.

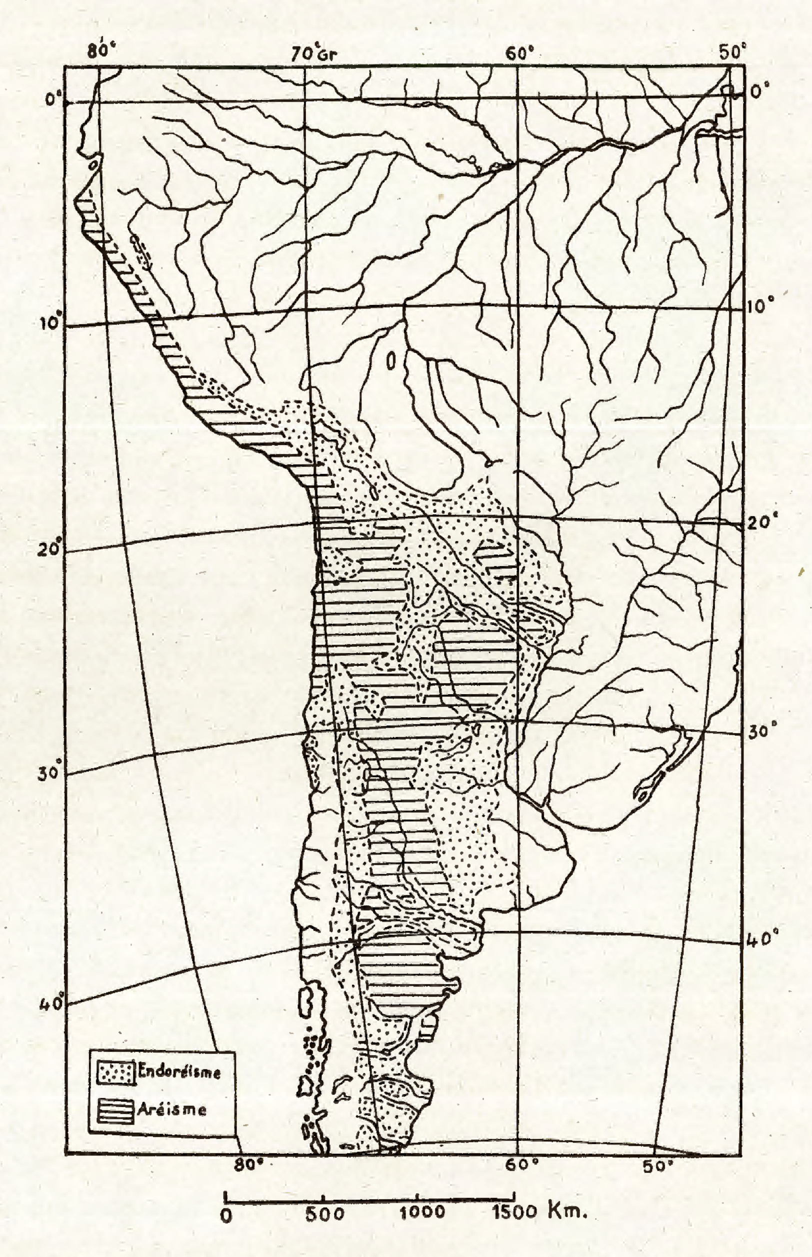


Fig. 2. — Extension de l'aréisme et de l'endoréisme dans l'Amérique du Sud. Échelle : 1 : 40.000.000.

Je vous ferai grâce des détails, des zigzags et incidents de mes itinéraires, pour lesquels j'ai utilisé les moyens de déplacement les plus variés, les plus primitifs et les plus modernes : carriole grinçante, automobile bondissant sur des routes invraisemblables, trains plus ou moins réguliers et «dreisine» roulant sur rails dans les parcours peu fréquentés, gros avion de ligne et petit avion local (plus intéressant pour le géographe), sans compter les escalades ou la montée ultra-rapide, accroupi dans une benne à minerai, qu'on appelle l'*andarivel* dans les districts miniers des Andes du Chili.

Je vous proposerai simplement deux traversées du continent sud américain à des latitudes choisies pour faire voir dans quel sens se manifeste une progression dans l'aridité par dégradation de l'hydrographie. La première traversée nous amènera à des États tropicaux du sud-est brésilien jusqu'à la côte aride du nord du Chili en passant par le nord de la république Argentine. La seconde nous conduira de Buenos-Aires à Valparaiso, en passant par Mendoza et Santiago de Chili. Pour vérifier l'extension vers le Nord du désert littoral chilien, nous serons amenés à faire une pointe après la première traversée jusqu'à Lima, capitale du Pérou.

Le littoral atlantique du Brésil méridional mérite son nom de «Serra Da Mar». C'est, sur plus de 1000 kilomètres, le bord abrupt d'un plateau qui plonge brusquement dans l'Océan, drapé sur toute sa hauteur, souvent supérieur à 1000 mètres, par une splendide forêt, parfois découpé comme à l'admirable rade de Rio-de-Janeiro, plus souvent aligné par une faille avec des cascades bondissant au débouché de ravins à peine esquissés. Cette image rapportée des environs de Santos, avec le fouillis des grands arbres aux troncs élancés, des palmiers, des fougères arborescentes, des épiphytes aux fleurs éclatantes perchées à la fourche des branches et des lianes cimentant le bloc forestier, vous les retrouverez partout.

Avançons dans l'intérieur au delà de San Paulo, jusqu'au Parana. C'est encore au milieu de la forêt que l'Ignassu conflue avec le grand fleuve après avoir franchi un gradin de basaltes en plongeant dans un ravin ramifié. Après ce paysage, dont la beauté démontre la puissance de l'hydrographie dans un climat tropical humide, voici une image non

moins démonstrative de la vigueur de la végétation. Les églises, bâties par les Jésuites au Paraguay et au « Territoire des Missions » de l'Argentine actuelle, tombent en ruines moins vite que ne se développe la forêt qui monte à l'assaut des portails et des colonnes...

Continuons à avancer vers l'Ouest. Un changement de décor ne tarde pas à apparaître à quelque dizaine de kilomètres du Parana. C'est le *Chaco,* immense plaine où des tribus indiennes mènent encore une vie primitive. Les arbres n'ont pas disparu complètement, mais leur croissance est plus lente, leur taille réduite, leurs troncs noueux, leurs branches tordues, portant des épines, privées de feuilles pendant une longue saison sèche. Plus de cours d'eau puissants. Les vallées entaillant çà et là la plaine portent souvent le nom de « Rio Salado ». Les eaux y disparaissent pendant la plus grande partie de l'année. On compte les Rios qui réussissent à atteindre le Parana.

Changements graduels de plus en plus accentués vers l'Ouest qu'on peut attribuer à la perméabilité d'un sol pulvérulent et parfois légèrement salin, mais surtout au climat de plus en plus sec avec une saison sans pluies, de plus en plus longue.

L'impression est d'autant plus vive lorsqu'on voit apparaître à l'horizon la silhouette éclatante des Andes et que la plaine s'anime en approchant de Tucuman. Voici des convois de charrettes pesamment chargées d'énormes fagots d'une sorte de grand roseau; des bandes d'Indiens coupent avec des serpes la canne à sucre; des cheminées d'usines se dressent partout à l'horizon. Tucuman est une ville prospère. Les planteurs y ont leur « quinta » sur la Sierra San Xavier, première chaîne des Andes où reparaît une forêt, moins exubérante que celle du Brésil atlantique, mais encore parée d'épiphytes fleuris et rendue plus impénétrable souvent par le treillis des lianes. Une automobile robuste peut grimper par la route jusqu'au faîte dépassant 2000 mètres d'où l'on découvre un panorama grandiose, mais décevant. La Sierra San Xavier tombe par un abrupt plus brutal encore du côté de l'Ouest sur une sorte de bassin clos par des hauteurs de plus de 4000 mètres qui semblent aussi dénudées que la plaine du Chaco.

Un petit avion à trois places piloté par le frère du Gouverneur m'a permis de reconnaître ce monde nouveau d'une sauvage et extraordinaire grandeur, si inattendu après la surprise de la zone de plantations irriguées autour de Tucuman.

Il est clair que les premiers chaînons des Andes forment un écran pour les vents du Sud-Est chargés d'une humidité qu'ils ont pompée sur le Chaco en le desséchant de plus en plus. Nous avons affaire au jeu bien connu du versant « au vent » où le mouvement ascendant refroidit l'air jusqu'à l'obliger à précipiter toute son humidité, et du versant « sous le vent » où l'air redescendant se réchauffe et se dessèche. L'humidité de la zone sucrière de Tucuman n'est qu'un accident, compensé par l'aridité du « Bolson de Santa Maria » qu'elle prive même des maigres précipitations du Chaco.

Poursuivons la traversée d'Est en Ouest du continent ; nous allons voir la dégradation du climat se poursuivre, même en nous élevant jusqu'aux plus hautes altitudes des Andes. L'accident du Tucuman ne se reproduira pas, mais tout abaissement du relief renforcera l'aridité.

Un réseau de vallées torrentielles découpe profondément toute la zone que l'avion nous a permis d'embrasser d'un coup d'œil en survolant la Sierra de San Xavier. Ces « quebrados » sont le monde le plus sauvage et le plus étrange. Sur 1000 à 2000 mètres de hauteur, les versants s'élèvent au-dessus des fonds de vallée où l'on cherche le filet d'eau serpentant au milieu des blocs et cailloux roulés. Tout parle ici d'une érosion extraordinairement puissante, acharnée à détruire la montagne, mais incapable d'en charrier tous les débris. De chaque vallée affluente débouche une coulée de cailloux formant un cône de déjections en forte pente capable de barrer parfois complètement le Rio principal. Mais celui-ci peut reprendre l'avantage à la première grande crue de printemps et tranche le barrage en falaise haute de 10 à 50 mètres. La voie ferrée de Bolivie avait ainsi été coupée pendant plusieurs mois par la lave du « Vulcan » quelques mois avant mon passage.

Le géographe suit avec intérêt ce jeu de démolitions et des accumulations alternantes, découvrant des terrasses, des cônes anciens plusieurs fois recoupés. Il s'étonne de suivre jusqu'à près de 1000 mètres

au-dessus du fond de la Quebrada principale les strates de cailloutis. Il a peine à imaginer toutes les péripéties de la lutte entre l'érosion et l'accumulation dans une montagne où le tapis végétal est réduit à, sa plus simple expression, et où se poursuit sous nos yeux une histoire remontant au Tertiaire ancien.

Les strates, plus ou moins redressées, parfois formées d'éléments moins grossiers se colorent de tons variés, rouge ou ocre, violacé, ou blanchâtre. La photographie en couleur pourrait seule rendre ces paysages fantastiques sous la lumière crue d'un soleil ardent, qui semble de plus en plus cuisant au fur et à mesure qu'on monte.

L'étrangeté du spectacle est accusée encore par les aspects de la végétation, réduite à quelques taches de buissons épineux, ou de touffes aux feuilles poilues, gluantes comme la «Tola», mais surtout les hautes colonnes vertes aux côtes épineuses des Cereus (Cordones), divisées trois ou quatre fois pour figurer une sorte de candélabre, qui forment, dans les ruines du Pueblo indien de Pucara, une sorte de forêt aux colonnes assez espacées pour permettre de circuler entre elles.

On peut croire avoir atteint au dernier degré de l'aridité. Il y a pourtant encore un écoulement au fond des grandes Quebrados, où les orages de printemps remplissent d'eau, pour quelques jours, le large lit de cailloutis.

L'aridité va nous apparaître poussée à l'extrême limite sur le plateau de la Puna d'Atacama. A vrai dire, ce n'est pas un véritable plateau, mais une région ondulée, dont les points bas sont de courtes vallées et surtout des dépressions fermées suspendues à 2 ou 3000 mètres au-dessus des Quebradas. Les points hauts sont des croupes généralement arrondies atteignant 4000 mètres d'altitude sans avoir un aspect de haute montagne. Des sommets volcaniques près de la frontière du Chili vont jusqu'à 5 et 6000 mètres.

Sur tous ces reliefs règne un climat de montagne aride comparable à celui du Thibet : atmosphère légère et transparente, nuits étoilées admirables et glaciales, soleil cuisant dès le début de la matinée. Rarement un train de nuages donne quelques taches d'ombre. Un orage violent peut poudrer de neige un sommet ; elle disparaît presque aussitôt.

Le volcan Llullailaco qui se dresse à la frontière argentino-chilienne n'arrive pas, malgré ses 6000 mètres, à garder des neiges éternelles.

Pourtant la période glaciaire quaternaire a laissé quelques traces. De petites niches de cirques frangent le sommet du Nevado de Acay. Des coulées de blocs et de cailloux en descendent et viennent s'étaler au bord des dépressions fermées, formant des bourrelets d'aspect morainique. L'eau de fonte des neiges suffit à donner encore une certaine mobilité à ces accumulations, qu'aucun cours d'eau permanent n'est capable d'entraîner.

Les seuls ruisseaux, nés des sources, souvent thermales se perdent au bout de quelques kilomètres au bord des dépressions fermées dont le fond plat d'argile saline brille au soleil. Ces *Salars* sont exploités, pour les borates surtout. Des mines ont attiré aussi les hommes dans le «Territoire des Andes» de la république Argentine, dont la petite capitale, San Antonio de los Cobres, groupe à 3400 mètres une population curieuse de prospecteurs ou de chasseurs, et se vante d'avoir un hôtel, où le rare voyageur désintéressé peut trouver un gîte et entendre le soir, autour du feu, plus d'une histoire d'Indiens intéressante...

La frontière chilienne suit à peu près le faîte principal, car il n'est pas question ici de ligne de partage des eaux. A l'Ouest, l'altitude baisse brutalement et une descente de quelques heures, par un camion roulant sur une pente caillouteuse, conduit à un gradin qui reproduit, à 1500 ou 2000 mètres plus bas, tous les traits du relief de la Haute Puna. Les *salars* y sont plus nombreux et plus amples, les vallées sont aussi mal dessinées. Nous sommes pourtant bien près du grand océan Pacifique. Rien n'arrête la progression vue l'aridité absolue.

Du haut de l'abrupt de 500 mètres qui domine Autofagasta, c'est un paysage de désolation qu'on découvre jusqu'à la mer ; la ville, le port, la tache verte des jardins irrigués y paraissent aussi étrangers au paysage de pierre qui règne sur cette marge du continent que l'oasis saharienne au bord de l'Erg...

Aussi notre traversée d'Est en Ouest aboutit au désert absolu sur la montagne la plus haute, comme au bord de l'Océan le plus grand du monde.

Comment ne pas chercher à savoir si ce désert littoral du Chili se prolonge vers le Nord, comme nous avons été amenés à le croire par l'examen des cartes les plus détaillées? La navigation jusqu'à Callao, le survol du nord du Chili et du Pérou jusqu'à Lima suffisent pour répondre positivement.

Rien de plus triste que ce pays, désert sans soleil, sans contrastes de formes et de couleurs. Le grand abrupt d'Autofagasta se poursuit vers le Nord, toujours aussi nu, aussi morne. Le voici encore à Caleta Buena, nom dérisoire donné à ce port qui ne vit que par les nitrates, écrasé par le formidable gradin que rayent les câbles des téléphériques. A l'intérieur, le plateau du désert des nitrates paraît plus mort, vu de l'avion, quand un rayon de soleil perçant les nuages donne à sa surface nue un éclat sinistre, soulignant le réseau de vallées mortes qui ont dû s'y incruster pendant une phase du climat plus humide du Quaternaire. Des traces comme celle d'un insecte sur le sable d'une grève signalent partout la présence de l'homme; on les voit converger vers les blocs d'une usine.

Quelle différence avec le sauvage et pittoresque désert que nous avons traversé sur le versant argentin, avec les profondes entailles des « Quebrados » aux versants bariolés de teintes violentes sous un soleil éclatant.

Le voile de brumes et de nuages qui monte de l'Océan cache ici presque constamment en hiver les hauts sommets des Andes qui sont le plus souvent des volcans. En voici un pourtant presque entièrement dégagé près de la frontière argentino-péruvienne. C'est le Misti, dont l'activité se réveille assez souvent pour arrêter l'assaut de la végétation qui tend à s'installer sur le versant le plus exposé au vent humide et pour réduire à une langue étroite le glacier formé au bord du cratère. Il indique que nous sommes à une latitude où l'aridité ne possède plus toute la montagne andine.

A ses pieds, les laves et les projections de cendres sont ravinées furieusement par les orages d'été. Plus bas, la plaine d'Arequipa est presque entièrement nue. Les grands *Cereus* ramifiés y font un premier plan pittoresque à toutes les vues du volcan. Des buttes de sable en forme de croissant semées çà et là attirent le regard du géographe qui y reconnaît la forme des *barchanes* et cherche, du haut de l'avion, à constater si

ces dunes isolées sont capables, comme on l'a prétendu, de former de grands massifs.

Nous sommes bien encore dans le monde aride, même au Pérou. Seules quelques vallées profondes de plusieurs centaines de mètres abritent un Rio né aux flancs d'un volcan, et qui parfois (très rarement) arrive à atteindre l'océan. Le spectacle des cultures suivant l'eau courante, ruban de verdure étroit traversant l'immensité dénudée, est un des plus impressionant qui s'offre du haut de l'avion.

Le désert littoral continue toujours jusqu'à Callao et Lima. Entre la vieille capitale de l'Empire espagnol sud-américain et son port, la bande de riches cultures que suit la route doit sa largeur à l'abondance du Rio, débouchant de la montagne; les buttes encerclant la ville se dressent pierreuses et nues au-dessus des jardins irrigués. Le ciel est encore couvert, les nuits fraîches et, pour voir le soleil, il faut aller, par l'autostrade, à Chasica, au pied même des Andes.

Le désert littoral est réduit ici à un peu plus de 100 kilomètres de large; il existe encore. Ce n'est qu'au delà de la baie de Guayaquil qu'on verra la forêt apparaître subitement au bord de l'Océan.

Nous voilà donc au bout de notre premier voyage; traversée du sud-est brésilien au nord du Chili démontrant la loi qui prévaut à cette latitude : aridité croissante de l'Est à l'Ouest, malgré l'incident de Tucuman; puis recherche du climat humide des basses latitudes, qui reste vaine jusqu'au voisinage même de l'Équateur au delà de Lima.

Que va nous montrer la seconde traversée en partant de Buenos-Aires à une latitude correspondant à peu près à celle de la Méditerranée dans notre Ancien Monde?

La capitale de la république Argentine est née et a grandi démesurément dans une nature peu engageante. Rien de plus monotone que la plaine immense de la « Pampa ». Pas un arbre qui n'ait été planté. Presque aucune eau courante dans les rares et faibles dépressions qui n'ont guère l'air de vallées. Il y a bien de grandes pluies au printemps,

mais elles sont bues par le sol pulvérulent qui rappelle le loess de l'Ancien Monde inondant les champs en formant de vastes lagunes, pour disparaître peu à peu par évaporation sous le soleil brutal des étés. Quelques collines qui ne méritent guère le nom de Sierra donnent des rios qui se perdent dans des lacs salés comme la Mar Chiquita au sud-est de Cordoba. Les pluies sont impuissantes à développer une hydrographie normale. Nous sommes dans le domaine endoréïque.

Cette impression ne fait que s'accentuer en traversant la Pampa vers l'Ouest. Les doubles vitres des trains n'empêchent pas la poussière de pénétrer partout. La silhouette des Andes apparaissant à l'horizon n'empêche pas l'accentuation de l'aridité. Les lits démesurément étalés de quelques rios andins aboutissent à des lagunes, dont quelques-unes sont bordées de terrasses salines comme la Laguna Bebedero.

L'arrivée à Mendoza est une surprise comme celle que nous avons eue à Tucuman. Des vignobles, des vergers, des champs de légumes. Rien de tout cela n'existerait sans le Rio, exceptionnellement puissant dont les sources sont très loin au cœur de hautes montagnes, capables de porter des glaciers. Un grand barrage permet une irrigation bien réglée, qui doit veiller au drainage pour éviter la réapparition des sels à l'aval, et utilise même de petites sources artésiennes. Dès qu'on sort du périmètre irrigué, c'est le désert, plus aride que la Pampa. D'énormes cônes de déjections formés de gros blocs débouchent de tous les ravins qui dissèquent le bord de la montagne, noyant des buttes aussi dénudées, dans lesquelles on reconnaît les restes d'accumulations semblables d'âge plus ancien. Paysages rappelant la zone des « Quebrados » dans notre première traversée du continent, mais qui se déploient dès le premier contact avec la montagne, comme si celle-ci, au lieu de provoquer des pluies, comme à Tucuman la Sierra de San Xavier, rendait plus âpre encore l'aridité.

Remontons le puissant Rio Mendoza jusqu'aux Bains de Cachenta ou jusqu'au fameux « Puente del Inca ». C'est toujours le même paysage désolé. Plus de pierres que d'eau dans le large lit du torrent, puissantes coulées de cailloux débouchant des vallées affluentes et coupées en

hautes terrasses par le Rio. Quelques taches de plantes épineuses ou aux feuilles velues. Les plantes grasses elles-mêmes n'arrivent plus aux tailles monumentales des *Cereus* qui prêtaient, à une latitude plus basse et sous un soleil plus chaud, un pittoresque particulier aux Quebrados du nord Argentin.

Empruntons une vallée moins importante comme la Quebrada de Toro au nord de Mendoza, pour nous élever plus vite. Après avoir franchi des passages où l'auto n'est plus de mise, nous débouchons vers 3000 mètres sur les « Paramillos de Uspallata », surface d'érosion ancienne tranchant les grès rouges ou violacés du crétacé, fortement redressés, où le grand naturaliste Darwin a le premier remarqué les traces d'arbres fossiles, comme l'indique une inscription au bord de la piste.

Ce souvenir n'est pas cependant, pour le géographe, le fait le plus frappant. Mais la vue, jusqu'ici limitée, s'ouvre brusquement sur un panorama aussi grandiose qu'inattendu. Au delà de la dépression d'Uspallata, analogue des *bolsons* andins du Nord, se dresse une haute chaîne toute blanche de neiges. Ce n'est pas encore la crête principale qui porte la frontière chilienne et le plus haut sommet de l'Amérique. Mais la « Cordillera Tigre » dont les sommets dépassent 5000 mètres.

Nous touchons à une limite climatique capitale. Bientôt il apparaîtra nettement que ce que nous voyons n'est que l'éclaboussure de tempêtes de neige puissantes qui ont étalé sur le versant chilien un manteau blanc épais de plusieurs mètres.

Au delà d'Uspallata, la vallée du Rio Mendoza s'étrangle. Le Rio bondit sur des blocs énormes. Des taches de neige descendent jusqu'au fond de la vallée, qui s'élargit à l'approche du col sous lequel passe en tunnel le plus ancien des transandins, souvent coupé par des débâcles de torrents glaciaires. Par l'ouverture d'une vallée latérale, on peut voir, au-dessus du gradin de confluence scié en gorge, des sommets éclatants où la neige fraîche paraît bien cacher des glaciers. Et voici le géant des Andes, le formidable Aconcagua (7000 mètres), qui a attendu longtemps avant d'être conquis par l'alpinisme et dont les glaciers sont parmi les fournisseurs fidèles du Rio Mendoza au bénéfice de l'oasis irriguée.

Qu'on franchisse la crête par la route presque toujours pratiquable pendant plusieurs mois d'été, ou par le tunnel qui passe 300 mètres plus bas, le spectacle, même préparé par la montée relativement lente, est saisissant. C'est vraiment dans un monde alpin qu'on se voit transporté. Rien n'y manque : brusque plongée du relief qui s'abaisse de plus de 3000 mètres en moins de 30 kilomètres ; crêtes déchiquetées où les strates redressées presque à la verticale crèvent le manteau de neiges éternelles, niches des cirques où s'assemblent les névés, et toutes ces anomalies du relief glaciaire dues à l'extension des glaciers au Quaternaire, gradins de la vallée tour à tour élargie en bassin ou étranglée par des bosses moutonnées au bord desquelles route ou chemin de fer s'arrêtent avant de plonger dans la gorge, seuils des vallées affluentes suspendues à plusieurs centaines de mètres avec cascades tombant à l'air libre ou cachées au fond d'une coupure étroite...

Le manteau de neige fraîche descend très bas au-dessous de 2000 mètres en ce moment, alors que les Paramillos d'Uspallata baignaient dans le soleil à plus de 3000 mètres. Les moraines des glaciers quaternaires se voient à quelques kilomètres de Santiago au débouché même de la montagne.

Depuis 2500 mètres un tapis végétal inconnu sur le versant argentin s'est installé, dont l'aspect rappelle le contact des Alpes avec le littoral méditerranéen en Europe. Partout les fonds de vallée ont leur cours d'eau.

La capitale du Chili s'étale dans un décor aimable et grandiose à la fois, grandiose par le spectacle de la puissante chaîne où les neiges éternelles ne disparaissent jamais, aimable par les jardins et les vergers irrigués auxquels succèdent les champs de céréales et les pâtures ; tout cela, sans doute installé par le travail humain, mais dans une nature méditerranéenne d'aspect qui se retrouve à peu près à l'état primitif dans la route à travers les collines portant le nom de « Cordillera costanera », jusqu'à Valparaiso, port singulièrement plus accueillant qu'Antofagasta ou la sinistre « Caleta buena ».

Notre seconde traversée est achevée. Elle a été plus rapide que la première, la largeur du continent ayant été réduite de moitié. Elle a montré clairement encore une opposition frappante entre l'Est et l'Ouest, mais en sens inverse, l'Argentine étant le pays sec, le Chili le pays humide.

Si comme nous l'avons fait pour le premier voyage, nous voulions prolonger ce dernier en cherchant si le littoral occidental garde ses caractères opposés à ceux du littoral oriental, nous verrions le Chili méridional prendre de plus en plus les caractères d'un pays humide et la forêt s'installer, encore intacte, dans les grandes îles et au bord des chenaux de golfe rappelant nos fjords.

C'est donc une dissymétrie inverse des climats qui apparaît aux latitudes basses et aux latitudes élevées, entraînant une extension inverse de l'aridité du côté de l'Ouest aux tropiques, du côté de l'Est dans la zone subtropicale et tempérée.

Est-ce là un phénomène spécial à l'Amérique du Sud ? Certainement non.

Dans l'Ancien Monde que voyons-nous sur le littoral atlantique, en France, en Angleterre ? Des pluies partout suffisantes pour un tapis végétal forestier et pour des eaux courantes atteignant partout l'Océan. Mais si nous allons vers l'Est les pluies diminuent ; déjà dans le sud de la Russie les automnes sont vraiment secs ; à l'est de la Caspienne et tout autour de la Mer d'Aral plus de rivières en dehors de celles qui descendent des hautes montagnes. A des latitudes plus basses du sud du Maroc au Sénégal c'est au contraire le désert le plus grand du monde qui s'étale aux bords de l'Atlantique ; mais si nous traversons l'Afrique et l'Arabie, tout le Sud-Est asiatique, Inde, Indochine, Chine, est livré au climat des moussons qui rassemble, en été, les trains de nuages les plus puissants, déversant, aux flancs des montagnes, une tranche d'eau atteignant par places de 5 à 10 mètres.

Dans le Nouveau Monde, l'Amérique du Nord et l'Amérique Centrale offrent aux basses latitudes la même dissymétrie que l'Amérique du Sud : à l'Ouest les déserts de la Californie méridionale et du Mexique, à l'Est la Floride et les États sud-atlantiques presque aussi arrosés que l'Inde ou l'Indochine.

La loi de la dissymétrie climatique inverse qui se vérifie partout, s'explique aisément par un régime des vents inverse. Aux basses latitudes la circulation atmosphérique se fait d'Est en Ouest ; ce sont les *alizés*, courant naturellement sec particulièrement sur la rive orientale de l'Océan où il balaye tout le continent, mais qui, sur la rive occidentale, arrive après avoir pompé tant d'humidité à la surface de l'Océan qu'il est capable, quand l'orientation des côtes ou des reliefs l'oblige à s'élever, de donner des précipitations suffisantes. Aux latitudes tropicales et tempérées la circulation atmosphérique est au contraire dirigée vers l'Est. C'est un grand flux d'une puissance bien supérieure à celle de l'alizé, agité de tourbillons qui brassent l'air et précipitent l'humidité sur toutes les régions littorales du front occidental des continents ; mais en pénétrant dans les grandes masses continentales ce courant perd de plus en plus sa force et, en s'éloignant de la source où il a puisé son humidité, n'est plus capable de la renouveler au profit des vastes régions continentales.

Ainsi la loi de la dissymétrie climatique inverse des deux bords des masses continentales aux basses et hautes latitudes paraît permettre d'expliquer en partie la carte des régions aréïques et endoréïques, telle que nos voyages nous ont permis de l'établir (fig. 2), mais seulement en partie. Il reste des singularités qu'on ne retrouve nulle part ailleurs. Rappelons-les :

1° L'aridité du littoral occidental prolongée presque jusqu'à l'Équateur.

2° L'allongement de toute la zone aride dans le sens méridien avec une légère obliquité, réalisant la « diagonale aréïque » qui va d'un océan à l'autre.

Il faut des circonstances particulières pour en rendre compte.

Notons d'abord l'effilement en pointe du continent, qui rapproche de plus en plus vers le Sud les deux bords océaniques.

Mais plus importante est la structure, radicalement différente de celle de l'Ancien Monde, dont les montagnes déroulent leurs festons dans le sens des parallèles à travers toute l'Europe et l'Asie. Ici au contraire le puissant bourrelet des Andes, épine dorsale du continent, s'allonge suivant une direction méridienne. Par suite la loi opposant l'humidité

du versant au vent à la sécheresse du versant sous le vent joue à toutes les latitudes.

Nous l'avons vue, à Tucuman, arrêter un moment la progression aride vers l'Ouest, pour la précipiter ensuite. Le désert du Chili septentrional et du Pérou doit en grande partie son aridité à la situation sous le vent par rapport aux Andes. Il a fallu, pour aggraver encore la situation et permettre l'extension du désert littoral jusqu'à Lima, qu'un courant marin, connu sous le nom de « courant de Humboldt », vienne, jusqu'à cette latitude, étaler ses eaux froides, maintenant l'atmosphère humide à des températures qui rendent la possibilité de condensation très réduite.

Aux latitudes plus élevées où nous avons fait notre seconde traversée du continent sud américain l'action du bourrelet andin est naturellement inverse. C'est son versant occidental qui est au vent et vaut au Chili méridional ses pluies abondantes. C'est le versant oriental qui est sous le vent, et nous avons vu une aggravation locale de l'aridité se manifester au pied des chaînons orientaux des Andes autour de Mendoza.

Nous croyons être arrivé à préciser les conditions d'un grand phénomène de géographie physique : l'extension singulière des régions arides dans l'Amérique du Sud, résultat d'un concours de circonstances unique au monde.

Après en avoir reconnu les causes ne serait-il pas intéressant d'en dégager les conséquences les plus importantes sur la géographie humaine elle-même ?

En fait, si la zone aride de l'Amérique du Sud s'allonge dans le sens méridien, suivant la chaîne des Andes, il se trouve que les courants de migrations humaines ont suivi pendant des siècles une route analogue.

On a souligné les traces de la « route des Incas », ces fondateurs d'Empire montagnard dans la zone équatoriale. On n'a pas assez fait attention à ses prolongements jusqu'au tropique austral encore moins à l'ancienneté des établissements indiens primitifs dans les bassins fermés et le piémont des Andes argentines.

Les montagnes arides peuvent favoriser la fixation précoce de groupements humains. On en a plus d'un exemple dans l'Ancien Monde. Rien d'étonnant à ce qu'il en ait été de même ici. Les hauts sommets du nord de Chili et de l'Argentine méritent parfois le nom de «Nevado» et peuvent alimenter des torrents qui se laissent capter avant leur épuisement complet au bord des bassins fermés, rendant possibles les cultures irriguées. C'est dans ces recoins du front oriental des Andes argentines que se sont rassemblés les Indiens pendant des siècles avant l'arrivée des Européens. Vous chercheriez vainement dans les vitrines du beau musée de La Plata, près Buenos Ayres des vestiges de civilisation précolombienne venant des plaines, du Chaco ou de la Pampa. Tout vient du Nord-Ouest argentin, urnes funéraires, poteries et outils variés.

C'est dans la même région qu'a pris pied la colonisation espagnole, suivant les prolongements de la «route des Incas» depuis Lima qui est restée la capitale jusqu'au XIXe siècle. Là se trouvent les seules villes historiques de l'Argentine, Tucuman, Cordoba, Salta, Jujuy fourmillant d'églises et de couvents, alors que tout est neuf et banal dans l'énorme cité de Buenos Ayres, brusquement épanouie, dans un site qui avait découragé ses premiers fondateurs, quand la demande des centres industriels d'Europe en céréales et en viande en a fait un port mondial.

Ce n'est pas tout. La bordure orientale des Andes n'a pas seulement été la route du Sud. Elle a été le point de départ de pistes commerciales franchissant les cols, qu'on n'aurait pu songer à passer dans une montagne moins aride. Jusqu'à 4000 mètres la Puna ignore l'enneigement. Au XIXe siècle encore de grands convois de bétail se déroulaient sur ses croupes ondulées, pour redescendre vers les villes minières du Chili. On s'explique qu'une voie ferrée escalade le bord abrupt de la Puna argentine jusqu'à San Antonio de Los Cobres, prête à doubler, quand le même effort aura été fait sur le versant chilien, le transandin de Mendoza-Santiago...

Arrêtons cette analyse. Nous croyons avoir suffisamment exploité l'occasion offerte de montrer comment les grands contrastes de géographie

physique peuvent être à la base de développements aussi remarquables de géographie humaine.

Nous avons trouvé dans l'Amérique du Sud l'extension la plus singulière du domaine aride, semblant un paradoxe géographique. Un examen attentif efface l'impression de paradoxe et montre comment une combinaison, unique au monde, de lois générales, dont chacune est bien connue, explique le cas spécial de l'Amérique australe. Et nous constatons des singularités dans le peuplement primitif, dans les migrations humaines, dans le développement des relations économiques, qui n'auraient pu apparaître sans les singularités du milieu physique.

Dans cette capitale des déserts de l'Ancien Monde, où a été présentée, il y a 20 ans, la première image exacte de l'extension des régions sans écoulement, il a paru que l'expérience acquise dans l'étude des mêmes régions du Nouveau Monde pouvait être un sujet digne de retenir l'attention.

LES TERRASSES D'ABRASION MARINE
DE LA CÔTE LIBANAISE

PAR

ÉTIENNE DE VAUMAS.

La côte libanaise occupe le milieu du littoral de la Méditerranée orientale qui, d'Alexandrette à Gaza, suit approximativement le méridien avec une légère inclination au Sud-Ouest. Longue de 220 kilomètres [1], elle côtoie de très près la montagne du Liban puis, d'un peu plus loin, au sud du Nahr Qasimieh, la partie du massif galiléen, inclu dans le territoire de l'État libanais.

Elle a été reconnue depuis longtemps comme une côte d'émersion. Elle présente donc de grandes chances d'avoir conservé des traces de rivages anciens, à l'instar de beaucoup d'autres côtes de la Méditerranée.

Aussi, sans parler des études historiques et archéologiques qui lui ont été consacrées en raison du rôle joué dans le passé ou dans le présent par Tripoli, Byblos (Jebail), Beyrouth, Saïda et Tyr dont les noms sont universellement connus, convient-il tout d'abord de faire le bilan de celles qui ont un rapport direct avec l'objet envisagé ici :

Au point de vue stratigraphique, le littoral libanais a été décrit localement et plus ou moins en détail, par : G. Zumoffen, s. j. (**18**), L. Dubertret (**3**, **4**, **5**, **6**), J. Bourcart (**2**) et surtout par R. Wetzel et J. Haller (**11**, **15**, **16**).

---

[1] Chiffre communiqué par le Colonel Gladieux, ancien directeur du Bureau topographique des Troupes du Levant, et repris par le *Recueil de Statistiques de la Syrie et du Liban. 1944.* Beyrouth 1946.

Au point de vue préhistorique, il a donné lieu à de nombreuses recherches de : A. Bergy, s. j. (**1**), H. Fleisch, s. j. (**7, 8, 9**), J. Haller (**10, 11, 12**) et G. Zumoffen, s. j. (**17, 19**). Ces noms étant bien loin d'épuiser la liste de ceux qui se sont occupés des premiers hommes qui ont vécu sur ces rivages, ou des industries qu'ils y ont laissées [1].

Au point de vue morphologique, par contre, on ne dispose que de renseignements plus ou moins indirects et fragmentaires, dus à : R. Wetzel et J. Haller (**15, 16**), L. Dubertret (**3, 4, 5, 6**) et E. de Vaumas (**13, 14**). C'est ainsi qu'il a fallu attendre ces tout derniers temps pour que soit signalé le magnifique groupement de terrasses de Tyr (**13**). La morphologie, liée pourtant étroitement à la géologie s'il faut en croire le témoignage d'E. Argand [2], devient quand il s'agit du Quaternaire, une méthode d'investigation essentielle [3]. Si elle est, par elle-même, incapable de dater — ce qui demeure la préoccupation première de la géologie —, elle paraît souvent beaucoup plus sûre que la stratigraphie quand il s'agit de reconstituer d'anciennes lignes de rivages. Le présent travail voudrait s'efforcer de combler cette lacune en ce qui concerne le littoral libanais, c'est-à-dire tout le front de mer qui se développe du Nahr el Kebir méridional au Ras Naqoura.

Méthode.

Avant d'aborder ce travail, il n'est pas inutile cependant de préciser quelques points de méthode car celle-ci juge d'avance des résultats présentés.

E. Haug a pu écrire : « Il n'est aucun terrain dont la délimitation et la classification aient été l'objet d'autant de divergences entre les auteurs que le Quaternaire. » [4]

---

[1] On trouvera une bibliographie de 58 numéros concernant la Syrie et le Liban dans **10**. Pour la Palestine, une des dernières mises au point est celle de R. de Vaux, o. p. *La Préhistoire de la Syrie et de la Palestine d'après les recherches récentes. Revue biblique,* t. LIII, 1946, p. 99-124.

[2] E. Argand, *La tectonique de l'Asie.*

[3] M. Gignoux, *Géologie stratigraphique,* 2e éd., p. 642 et suiv.

[4] E. Haug, *Traité de géologie,* t. II, p. 1766.

On se souvient également avoir entendu dire, par un autre maître de la géologie de cette période, que toutes les classifications qui en sont données, ne sont peut-être, à tout prendre, que la meilleure manière pour chacun de grouper ses observations personnelles. De tels témoignages confirment bien l'impression que l'on ressent à la lecture de nombreux travaux concernant le Quaternaire ; l'on n'y parvient parfois que difficilement à distinguer ce qui est observation des phénomènes et interprétation que l'auteur donne de ceux-ci.

Pour obvier à pareille confusion, on s'efforcera au maximum de séparer les faits observés, du cadre synthétique qui — provisoirement et jusqu'à plus ample informé ! — semble le mieux les grouper. Dans ce but, la description qui sera faite des premiers, essayera de rendre le plus facile possible, leur vérification sur le terrain [1]. Sans doute prendra-t-elle un aspect de sèche nomenclature ! On a cru que la précision du sujet méritait de courir ce risque.

L'exposé des faits.

Les levés qui sont présentés ici sous forme de trois cartes au 1/100.000e ont été établis de la fin février à la fin mai 1946, sur la carte au 1/50.000e du Levant et sur le plan au 1/20.000e de Beyrouth [2]. Cette carte dont les courbes sont à l'équidistance de 10 mètres est excellente et peut rivaliser avec les meilleures cartes à grande échelle actuellement existantes [3]. On n'aura que très rarement à mettre en doute la réalité du tracé de quelques courbes [4].

---

[1] C'est dans ce but que l'on n'emploiera, à de très rares exceptions près, que des noms figurés sur la carte au 1/50.000e.

[2] Pour le détail, voir : *Cartographie,* p. 83.

[3] Elle a d'ailleurs été établie sur le même type que la Nouvelle carte de France, au 1/50.000e qui est une des plus belles qui soient.

[4] Ce doute est provoqué quelquefois par la vue même du terrain (par exemple dans le cas de la falaise d'Adloun). Aucune mesure personnelle d'altitude n'a été effectuée. Tous les chiffres figurant dans ces pages sont ceux de la carte au 1/50.000e.

Le commentaire de ces levés qui forme presque la principale partie de ce mémoire, est faite d'une manière purement objective afin d'en rendre, comme on l'a déjà indiqué, la critique plus aisée.

Il est mené du Nord au Sud. Pour une raison de commodité, on a divisé le littoral en trois secteurs [Tripoli, Beyrouth, Saïda-Tyr] correspondant aux trois cartes hors-texte ; chaque secteur sera divisé en autant de sous-secteurs qu'il est nécessaire pour faciliter l'exposé. Les recherches ayant été poursuivies systématiquement tout le long de la côte et non seulement aux endroits qui s'avéraient intéressants, les parties du littoral où n'apparaissent aucun reste de morphologie marine ancienne ou seulement des témoins très dégradés, seront rendus manifestes par le fait même.

Il est mené de la mer vers l'intérieur, c'est-à-dire de bas en haut. La mer demeure en effet le meilleur terme de référence. Les unités morphologiques ayant d'autant plus tendance à être modifiées ou détruites qu'elles sont plus anciennes, on a là une autre raison de commencer la description par les mieux conservées et les mieux attestées, c'est-à-dire par le bas. Chaque falaise est caractérisée par sa longueur et sa hauteur ; chaque terrasse par sa longueur, sa largeur et sa hauteur [1].

L'altitude donnée pour les falaises, est celle de leur pied, plus exactement celle du point où le rocher se dégage des éboulis et des alluvions qui le masquent presque toujours (pour ne pas dire toujours) et où la rupture de pente se fait nettement sentir. *L'altitude des terrasses comporte deux chiffres : le premier indique la limite aval* où le palier est le plus souvent tranché par une falaise sous-jacente ; *le second, la limite amont,* c'est-à-dire le contact avec la falaise supérieure [2]. Il est bien évident que c'est ce dernier chiffre qui a le plus d'importance puisqu'il représente un ancien rivage marin, l'autre, au contraire, est seulement fonction de l'érosion plus ou

[1] En abrégé : Longueur : L ; largeur : l ; hauteur : H.

[2] Ces deux chiffres, s'appliquant à deux points différents, seront séparés par un tiret. Lorsqu'une cote est vague et se situe entre deux altitudes voisines, les chiffres seront juxtaposés de part et d'autre d'une petite barre oblique. Ainsi : H = 40-60 mètres veut dire : terrasse montant de 40 mètres à l'aval à 60 mètres à l'amont ; H = 45/50 mètres signifie : altitude se trouvant entre 45 et 50 mètres.

moins grande, opérée sur la terrasse en question par le niveau marin qui a suivi. *Quoique assez précis, ces chiffres ne sauraient être trop pressés* car beaucoup d'éléments entrent en jeu qui en réduisent l'exactitude absolue : équidistance des courbes de la carte, réduite à 10 mètres alors qu'il serait désirable d'avoir une équidistance de 5 mètres ; épaisseur propre des croûtes, des nappes de poudingues ou d'alluvions, des dépôts marins qui recouvrent les terrasses et qui sont difficiles à calculer parce que cette épaisseur est elle-même variable ; ensevelissement du pied des falaises, plus ou moins avancé selon leur éloignement de la mer et l'apport des nahr et des oued. Ces seules raisons suffisent pour empêcher de donner aux cotes absolues une valeur décisive comme on le fait parfois.

Enfin on a cru utile de procéder, après l'exposé des faits, à leur mise en corrélation avec ceux de même ordre, déjà présentés par d'autres auteurs, notamment par R. Wetzel et J. Haller, et par L. Dubertret [1]. Pour qui ne connaît pas le terrain en détail — *a fortiori* pour qui ne le connaît pas du tout — le rapprochement entre les résultats de recherches, effectuées par des personnes différentes, est toujours difficile, voire impossible. On voudrait obvier à cet inconvénient en montrant comment ils se raccordent, ou ne se raccordent pas. La science étant, pour une grande part, un phénomène social, ou si l'on veut, « une langue bien faite », on a cru que les développements dont il vient d'être question, ne seraient pas déplacés ici et pourraient faciliter le travail à ceux qui s'intéressent au Quaternaire ou à la côte libanaise.

L'interprétation des faits.

Il est rare qu'un dépôt marin récent ou même qu'une terrasse d'abrasion puissent se suivre sans aucune discontinuité sur des dizaines de kilomètres ; il est déjà beau de pouvoir les observer sur 5, 10 ou 15 kilomètres. Il découle de cette constation que *le premier travail de l'interprétation*

[1] Il est inutile de souligner que ces corrélations n'engagent en rien la responsabilité de ces derniers.

consistera à comparer des groupements locaux de rivages ou de terrasses et à essayer d'en tirer une échelle commune.

Pour ce faire, *un principe essentiel est de ne jamais supposer* a priori *que rivages ou terrasses n'ont pas été déformés par des mouvements orogéniques postérieurs ou concomitants. On ne saurait donc procéder à des assimilations de niveaux d'après leur cote absolue, qu'après avoir prouvé qu'aucune déformation n'a joué.* Procéder autrement, c'est s'exposer à disjoindre des unités semblables et de même époque ou au contraire à rapporter à une même période des unités qui se sont formées à des niveaux différents : il suffit, en effet, de forces orogéniques très faibles et d'un angle de relèvement infime (quelques minutes sexagésimales seulement) pour faire passer sur la distance de quelques kilomètres à peine, un «niveau de 30 mètres» à 40 ou à 50 mètres. Pour peu qu'on définisse plusieurs de ces niveaux dans l'espace très restreint (0 à 100 ou 150 mètres) où on les repère ordinairement, une confusion complète s'ensuit nécessairement.

La circonspection à ce sujet doit être d'autant plus grande lorsque la mer dont on relève les anciennes traces d'érosion ou de sédimentation, est bordée de reliefs dans lesquels des mouvements orogéniques récents ont pu être prouvés de manière certaine. Ce dernier cas est sans conteste possible, celui de la Méditerranée [1]. Les massifs de sa côte orientale montrent du Plaisancien marin plissé et trahissent donc une phase orogénique importante de la fin du Pliocène qui peut avoir eu des répercussions jusque dans le Quaternaire lui-même. Une grande prudence y est donc particulièrement de mise.

En réalité, *le vrai critère de comparaison d'anciens rivages, séparés par une discontinuité, n'est pas leur cote absolue mais leur succession relative sur une même coupe.* Ici s'affirme, semble-t-il, l'avantage de la morphologie dans l'étude du Quaternaire : les dépôts sédimentaires de cette époque sont en effet dans la plupart des cas, beaucoup moins bien conservés que les terrasses et les falaises qui sont gravées dans la roche elle-même ; il est beaucoup plus facile d'observer des successions relatives nettement dé-

[1] Par exemple : dépôts siciliens sous-marins du cap Créus, couches tyrrhéniennes disloquées de l'isthme de Corinthe... E. HAUG, *Traité de Géologie,* t. II, p. 1865, 1870.

finies de terrasses et de falaises que des successions d'anciens dépôts marins. La continuité longitudinale de ceux-ci est par ailleurs bien moindre que celle des premières : il est rare qu'un cordon littoral se poursuivre de manière évidente sur plusieurs kilomètres alors que la chose est fréquente pour les falaises.

Or une certaine continuité des restes des rivages anciens est nécessaire pour dirimer la question des déformations orogéniques, question qu'il faut résoudre préalablement à toute synthèse des observations locales. Il s'agit en effet de relever des angles qui le plus souvent sont très faibles. On n'a donc chance d'aboutir que si l'on peut observer les anciens niveaux sur plusieurs kilomètres de longueur. Il faut souligner également que ces déformations orogéniques ne peuvent se déceler que sur des coupes longitudinales de terrasses ou de couches, dont on est assuré par définition de l'horizontalité primitive ; des coupes transversales qui comportent une pente propre, même à l'origine, ne paraissent pouvoir être prises en considération que dans des cas très exceptionnels (très grande largeur des terrasses ou des dépôts, inclinaison des terrasses ou des dépôts manifestement supérieure à toute inclinaison compatible avec l'abrasion marine, contrepente des restes anciens par rapport au rivage).

Dans les questions de datation enfin, il faut remarquer que des sources de confusion peuvent naître encore ici, de l'usage des cotes absolues. Qualifier par exemple un rivage de Sicilien parce qu'il a été trouvé à une altitude qui lui est habituelle dans d'autres régions, n'est d'une méthode ni rigoureuse, ni directe : c'est préjuger de nombre de questions dont, en premier lieu, celle des déformations qui peuvent avoir existé ici et n'avoir pas existé là, ou avoir joué avec des intensités variables en ces différents points ; c'est également assimiler le Sicilien à une cote alors qu'il est essentiellement un étage stratigraphique, caractérisé par des fossiles déterminés.

En ce qui concerne les époques préhistoriques, les synchronismes qu'on établit entre elles et les anciens rivages n'ont évidemment de valeur que si les industries auxquelles on se réfère ont été trouvées bien stratifiées dans des dépôts dont la signification soit nette. Les découvertes d'outillages, réalisant ces conditions, sont rares, eu égard aux récoltes de restes préhistoriques que l'on peut faire à la surface du sol.

Divisions.

Elles découlent, en grande partie, des considérations précédentes.

Iʀᴇ PARTIE : EXPOSÉ DES FAITS.

I. — DESCRIPTION DES TERRASSES.

Les trois secteurs dont il va être question, se répartissent ainsi :

I. SECTEUR DE TRIPOLI : Du Nahr el Kebir méridional [1] au Nahr ej Joz [2].

II. SECTEUR DE BEYROUTH : Du Nahr ej Joz au Nahr el Aouali [3].

III. SECTEUR DE SAÏDA-TYR : Du Nahr el Aouali au Ras Naqoura (frontière de Palestine) [4].

1. SECTEUR DE TRIPOLI.

(Carte hors-texte n° 1.)

Il a déjà été minutieusement étudié par R. Wetzel et J. Haller (**15**, **16**) d'un point de vue surtout stratigraphique. Les notations de cet ordre, leur sont empruntées.

Il peut se subdiviser en un certain nombre de sous-secteurs :

1. La plaine d'Akkar.

Elle est partout remblayée par d'épaisses alluvions récentes et on n'y décèle aucune trace de falaises mortes ou de terrasses d'abrasion.

La ligne, prolongeant la falaise morte amont de la terrasse inférieure dont il sera question plus loin, est donc purement hypothétique du point de vue morphologique. Elle a été figurée par un simple tracé pointillé le long de la courbe de 20 mètres, uniquement pour donner une idée

[1] A ne pas confondre avec le Nahr el Kebir septentrional qui se jette dans la mer près de Lattaquié.

[2] Feuilles au 1/50.000e de : HAMIDIEH, HALBA, TRIPOLI, BATROUN.

[3] Feuilles au 1/50.000e de : JEBAÏL, BEYROUTH, SAÏDA (moitié Nord).

[4] Feuilles au 1/50.000e de : SAÏDA (moitié Sud), TYR-NABATIYÉ, NAQOURA.

approximative de l'ampleur des reculs de la mer. C'est aux approches de cette courbe, en effet, qu'on peut supposer qu'elle se trouve si, en réalité, elle existe bien en cet endroit, fossilisée sous les alluvions.

Par contre, on ne peut pas ne pas être frappé de constater que le contact de la plaine avec les collines néogènes de Halba ou avec les plateaux volcaniques d'Akkar, se fait presque partout vers 90 ou 100 mètres. *Cette altitude où se voit indubitablement, au Sud, le pied d'une falaise morte, invite à reconnaître dans cette bordure de la plaine, un ancien rivage marin.* La présence près de Tell Arka, d'une terre noire à galets, recouvrant des couches néogènes redressées et atteignant la cote 95 mètres [1], corrobore cette manière de voir (pl. I, 1).

2. L'embouchure du Nahr el Barid.

Elle forme dans la mer, une très légère avancée entre les plaines d'Akkar et d'el Minié, et présente un bel ensemble de terrasses.

On y reconnaît :

— une *terrasse inférieure* (*haut niveau*) (pl. I, 2 et V, 3), de part et d'autre de la rivière [L. : 4500 mètres ; l. : 400 à 500 mètres ; H. : 10-20 mètres]. Il est limité vers l'aval sur une partie de sa longueur, par une falaise morte [L. : 2500 mètres] ; en contre bas se trouve un *bas niveau* [2] très net, se terminant lui-même sur la rive gauche du Nahr el Barid, par une *falaise vive*.

— une *falaise morte*, jalonnée à peu près par les points suivants : Knabite Ksaïba, Bhanine, pourtour de la cote 31, moulin situé au Nord d'el Mouhammara, Sud-Est de la station d'el Abdé [H. : 20 mètres là où elle n'est pas enterrée].

— une *terrasse moyenne* que le Nahr el Barid qui s'y est encaissé, (pl. IV, 3 et V, 1 et 2) a séparée en deux vastes plateaux (pl. I, 2

[1] **16**, p. 38, 39 et fig. 31.

[2] Celui-ci n'apparaissant que rarement sur la côte libanaise, on le décrira comme une subdivision de la terrasse inférieure, partagée ainsi en un haut et en un bas niveaux.

et V, 3) comme il sépare les unités situées plus en amont. Ces deux plateaux sont recouverts par des nappes de poudingues [1], d'une dizaine de mètres d'épaisseur [sur la rive gauche : L. : 800 mètres ; l. : 1500 à 2000 mètres ; H. : 50-? mètres. Sur la rive droite : L. : 4000 mètres ; l. : 1000 mètres ; H. : 50-70 mètres. La hauteur vraie, après défalcation du remblayage dû aux poudingues, est donc : 40-60 mètres].

— une *falaise morte*. Elle est très douteuse sur la rive gauche. On a cependant l'impression d'une légère rupture de pente vers Tahoun Haleah et la sensation de dominer le plateau précédent [2] depuis la ruine marquée *R. A.* sur la carte au 1/50.000e. Sur la rive droite, elle retrouve sa netteté [L. : 4500 mètres] (pl. IV, 3).

— une *terrasse supérieure* qui s'étend sur la rive gauche, au-dessus du Tahoun Haleah [3] [L. : 1000 mètres ; l. : 500 mètres ; H. : 75-95 mètres] et sur la rive droite, au-dessous du village de Berrhoïé [L. : 600 mètres ; l. : 750 mètres ; H. : 75-90 mètres] (pl. IV, 3). Ces deux fragments, fossilisés par des poudingues, ont donc une altitude de 65-85 mètres et 65-80 mètres.

C'est à la même terrasse supérieure qu'il faut rapporter les larges collines de la côte 92 et de la côte 103 qui sont situées en aval de la terrasse moyenne et en sont séparées par une falaise morte [H. : 70-92 mètres et 80-103 mètres]. Comme elles sont recouvertes d'une croûte, il faut réduire leur altitude vraie.

Après une interruption de 900 mètres, le témoin de Berrhoïé se raccorde avec elles, par un étroit palier [L. : 3000 mètres ; l. : 250 mètres ; H. : **90-110** mètres et même **90-120** mètres]. Ce palier qui n'est recouvert ni de croûte, ni de poudingues, se retrouve au Nord-Est, de

[1] **16**, p. 36, 37, fig. 29 et 30.

[2] R. Wetzel et J. Haller (**16**, fig. 24) ne font pas état de cette légère rupture de pente.

[3] R. Wetzel et J. Haller ne distinguant pas de falaise (cf. note précédente) mettent cette terrasse supérieure en prolongation de la terrasse moyenne. Leur figure 24 représente une coupe tracée sur la rive gauche du Nahr el Barid où effectivement il est difficile de les discerner. Il n'en est pas de même sur la rive droite où un de ses témoins est plus net et invite à voir son prolongement dans la surface, située au dessus du Tahoun Haleah.

l'autre côté d'un premier oued encaissé [L. : 500 mètres ; l. : 300 mètres ; H. : 120-130 mètres] [1] puis de manière moins sûre au delà d'un second oued encaissé [L. : 250 mètres ; l. : 200 mètres ; H. : 130-150 mètres] [2].

— une *falaise morte*. Assez peu distincte sur la rive gauche du Nahr el Barid [H. : 95 mètres], elle est nettement visible sur la rive droite à Berrhoïé, quoique sur une petite distance [H. : 85 mètres]. Au Nord-Est, le palier de la terrasse supérieure, n'est plus bordé à l'amont. Au delà des deux oued encaissés, la falaise reparaît à 130 mètres [3] et à 150 mètres [4].

— un *glacis d'érosion*. Sur la rive gauche du Nahr el Barid, il monte jusqu'à 150 mètres où se trouve une nette rupture de pente. Il y est recouvert de grès dunaire. Sur la rive droite [L. : 1000 mètres ; l. : 700 mètres], il n'atteint que 120 mètres d'altitude environ au-dessus de Berrhoïé, puis de nouveau 150 mètres au dessus de Bebnine. Son contact avec les premières pentes de la montagne y est franc comme sur la rive gauche. C'est peut-être lui que l'on retrouve après le premier oued encaissé, au Nord-Ouest du village de Mar Touma [H. : 150-180 mètres] et après le deuxième oued encaissé, dans un replat qui supporte les villages de Zouk el Mkachrine et de Zouk el Haddara [H. : 160-180 mètres].

3. La plaine d'el Minié.

On peut y voir :

— la *falaise morte* qui précédemment séparait la terrasse inférieure, de la terrasse moyenne. Elle est souvent détruite ou enterrée mais on peut la reconnaître dans un ressaut (?) au-dessous du Tahoun Jdidé

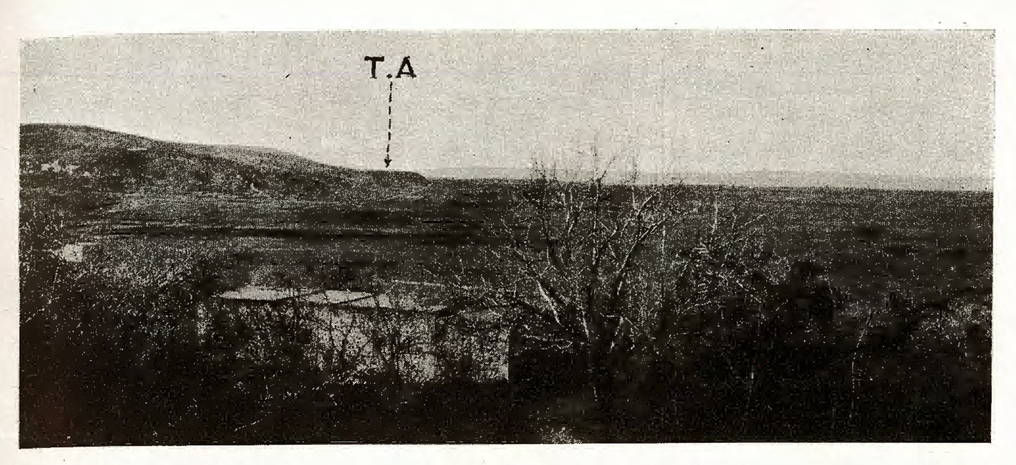
---

[1] Exactement entre la courbe de 120 mètres et celle de 130 mètres où la carte au 1/50.000e figure trois signes de tombes musulmanes et un signe d'olivier, à côté d'un point coté 134.

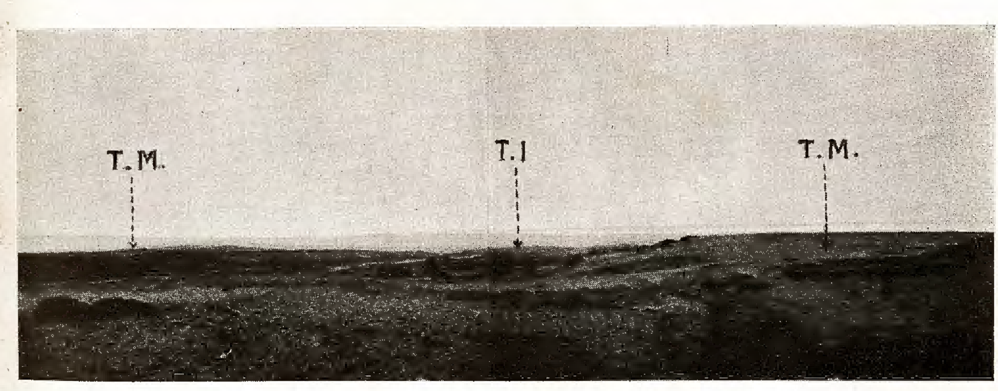
[2] Ce dernier témoin, en bordure Nord du village de Zouk el Mkachrine.

[3] Le long de la courbe de 130 mètres. Voir note 1 ci-dessus.

[4] Le long de la courbe de 150 mètres. Voir note 2 ci-dessus.

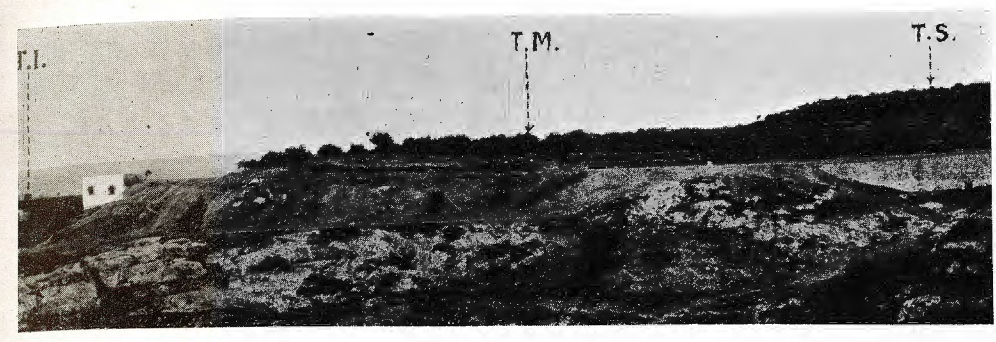


1. — *La plaine d'Akkar, aux environs de Halba.*
Contact de la plaine et des collines à 90/100 m. — Tell Arka (T. A.). Au fond, le Dj. Terbol.



2. — *L'embouchure du Nahr el Barid* (visible à gauche. Vue vers la mer).
Terrasse moyenne, recouverte de poudingues et séparée en deux plateaux. Terrasse inférieure au fond. Hameau d'el Mouhammara sur le versant du plateau de droite.

N. B. — Mêmes abréviations que dans le texte.

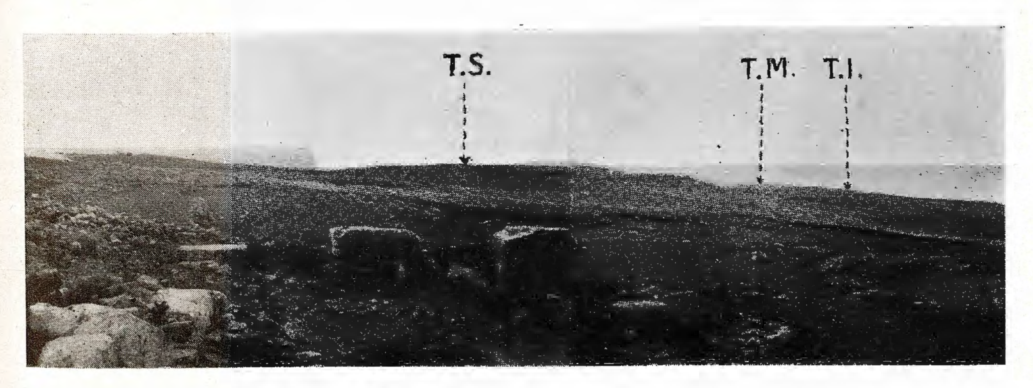


1. — *Les trois terrasses à la limite N.-E. de Tripoli.*



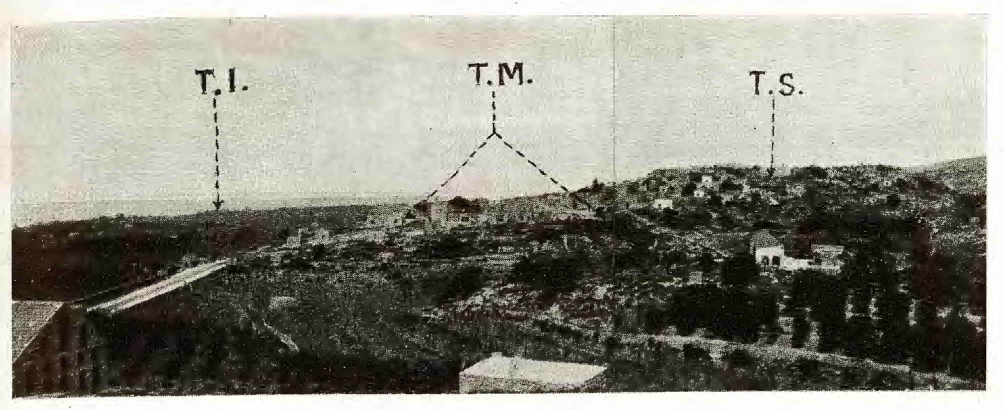
2. — *L'avancée de Tripoli, vue du Sud.*

El Mina, sur la pointe du cap. Tripoli au centre. Terrasse moyenne recouverte de poudingues à droite ainsi qu'au premier plan. Premières pentes du Dj. Tèrbol au fond.

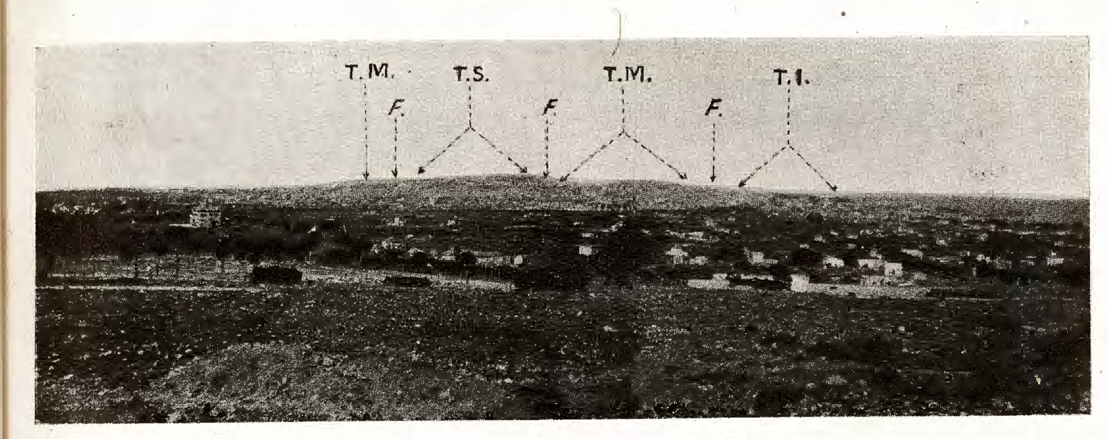


3. — *Les terrasses d'Enfeh.*

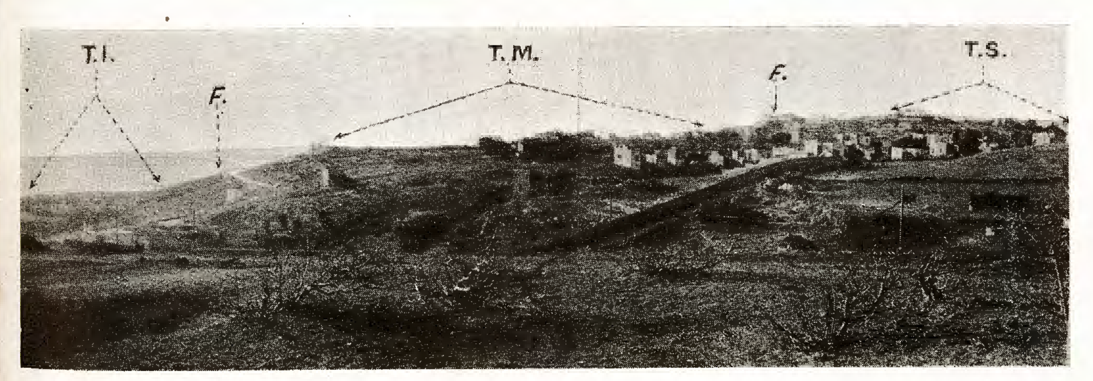
Photo prise à la limite amont de la terrasse supérieure. Au fond, plateau de Ras Chekka.



1. — *Les terrasses de Damour.*
Plaine irriguée (T. I.) à gauche



2. — *Promontoire de Beyrouth, vu de l'Est.*
Au premier plan, dernières pentes du Liban. Le Nahr Beyrouth coule au pied de la colline rocheuse.



3. — *Ras Beyrouth, vu de l'Est.*
Côté méridional. La région de sables commencent presque tout de suite sur la gauche.

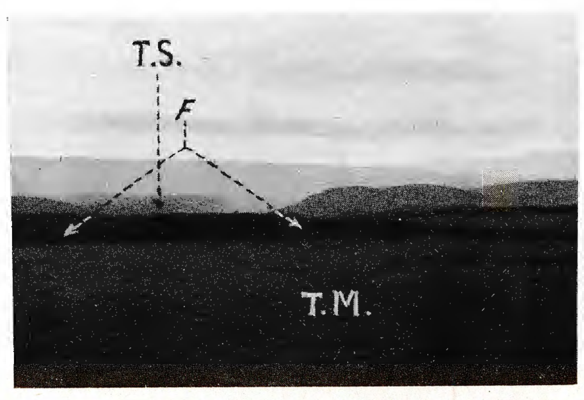
1. — *La plaine de St. Jean d'Acre, vue du Ras Naqoura.*

Terrasse moyenne, orientée E. W. à gauche. Côte de ramleh et de sables. Le Carmel au fond à droite.



2. — *La plaine de Jiyé.*

Absence de terrasses entre Beyrouth et Saïda. Ras el Sadiyat au fond à gauche. Baie sableuse.



3. — *Terrasse moyenne du Nahr el Barid.*

Berrhoïé (invisible) est à la limite amont de la terrasse supérieure. Massif du Makmel au fond.

(Sud de Knabite Ksaïba) et surtout au dessous de la partie haute du village d'el Minié [L. : 2500 mètres]. Par suite du remblaiement assez poussé de la plaine (assimilable à la terrasse inférieure précédente, qu'elle prolonge), sa base visible peut être à 20 mètres, 30 mètres, ou même plus (comme au Tahoun Jdidé).

— un fragment de *terrasse moyenne,* assez douteux, à l'Ouest d'el Minié le haut [L. : 1250 mètres ; l. : 250 mètres ; H. : 45-65 mètres].

— une *terrasse supérieure* entre el Minié le haut et en Nabi Youcha [1] [L. : 1500 mètres ; l. : 350 mètres ; H. : ?-100 mètres]. Ce fragment se continue probablement en arc de cercle vers le Nord-Est pour rejoindre celui de la rive gauche du Nahr el Barid [L. : 1900 mètres ; l. : 350 mètres ; H. : 70-100 mètres]. Il est cependant difficile de l'affirmer par suite du manque de falaises tant à l'amont qu'à l'aval.

— une *falaise morte* [L. : 1500 mètres ; H. : 100 mètres] à en Nebi Youcha où le pied du Djebel Terbol présente tous les caractères morphologiques d'un ancien rivage.

— un *glacis d'érosion* englobant tout le lieu-dit : el Mahmirah [L. : 2500 mètres ; l. : 500 à 1000 mètres ; H. : 100-150 mètres]. Il prolonge sans discontinuité la terrasse supérieure jusqu'au moment où il bute franchement contre les premières pentes de la montagne.

4. Ras Lados [2]-Tripoli.

On y trouve :

— une *terrasse inférieure* (*haut niveau*). Celui-ci est recouvert au Ras Lados de 15 à 20 mètres de grès dunaire (cote 37). Au même point, en contre-bas et séparé de lui par une falaise morte, s'observe un *bas niveau* (pl. VI, 1).

---

[1] Quoique la carte porte entre ces deux points, les courbes de 50, 60, 70, 80 et 90 mètres, on va *sans dénivellation, ou presque,* de la mosquée d'el Minié le haut à en Nabi Youcha.

[2] Ce nom n'est pas porté sur la carte au 1/50.000e. On l'adopte ici d'après R. Wetzel et J. Haller. Ce cap, très peu saillant, sépare les plaines d'el Minié et de Tripoli.

— une *falaise morte,* vigoureuse, continue et quasi rectiligne dont la grande route littorale suit le pied [L. : 6500 mètres].

— une *terrasse moyenne.* Assez difficilement identifiable au Ras Lados, elle devient très nette, malgré son étroitesse, à 700 ou 800 mètres au Nord-Est d'el Bedaoui (petit plateau de la cote 52) et se prolonge comme une véritable marche d'escalier jusqu'au ravin qui limite la ville de Tripoli au Nord-Est [L. : 2500 à 3000 mètres; l. : 150 à 350 mètres; H. : 45-60 mètres] (pl. II, 1).

— une *falaise morte.* Incertaine au Ras Lados, elle apparaît sans hésitation possible, d'el Bedaoui à ce ravin au Nord-Est de Tripoli.

— une *terrasse supérieure.* Un fragment en existe peut-être au Ras Lados. Au Sud-Ouest, elle s'étend d'el Bedaoui au Nahr Abou Ali qui traverse la ville de Tripoli [L. : 4500 mètres; H. : 70 mètres à l'aval].

— le long du Djebel Terbol occidental, une rupture de pente s'observe vers 90 mètres, c'est sans doute l'ancienne *falaise* qui la bordait à l'amont avant que la terrasse ne fut disséquée par l'érosion.

5. Tripoli-el Kalmoune.

On y trouve :

— une *terrasse inférieure,* assez étroite, qu'utilise la grande route de Tripoli à Beyrouth [L. : 7500 mètres; l. : 300 mètres environ; H. : 10-20 mètres]. Avant comme après el Kalmoune, on a peut-être des petits fragments du *bas niveau* de cette terrasse, immédiatement en bordure de la mer.

— une *falaise morte* [L. : 7500 mètres], toujours extrêmement nette jusqu'à la terminaison Sud-Ouest de la presqu'île de Tripoli-el Mina, encore bien marquée par la suite où elle est évidée par la grotte d'Abou Halka (pl. II, 2).

— une *terrasse moyenne.* Interrompue à la sortie Nord-Est de Tripoli, elle reprend presque aussitôt au Sud-Ouest du Nahr Abou Ali et se suit très facilement jusqu'à 1 kilomètre Sud-Ouest de Bkoméra. Elle y est recouverte par l'épaisse nappe de poudingues de Zghorta [1] que la falaise

[1] **16**, p. 25-31, fig. 21, 23, 25, 26.

tranche brusquement. Le sommet des poudingues monte jusqu'à 50, 60 et même 70 mètres mais son contact avec la surface d'abrasion apparaît à l'aval de celle-ci à la courbe de 40 mètres. La carte au 1/50.000e figure même le long de cette courbe une petite ligne barbelée qui n'est autre que le ressaut provoqué par les poudingues [L. : 5500 mètres; l. : impossible à préciser; H. : 40-? mètres]. Dans l'oued du village de Ras Maska [1], le contact de la surface d'abrasion et de la nappe de poudingues est également très visible.

Au Sud-Ouest de Bkoméra, cette terrasse s'effile derrière el Kalmoune et y est plus sujette à caution.

— une *falaise morte,* qui n'est autre que le pied de la montagne (Dj. Kelhate), en arrière de Bkoméra [L. : 3500 mètres; H. : 60 mètres]. R. Wetzel et J. Haller [2] signalent qu'on la voit se prolonger, en coupe et fossilisée par les poudingues, sur la rive droite de l'oued de Ras Maska. Le phénomène n'est pas net.

6. El Kalmoune-Enfeh.

C'est un des plus beaux ensembles de terrasses de la côte libanaise et un des plus démonstratifs à tous points de vue [3].

On y suit :

— la *terrasse inférieure* qui demeure étroite [L. : 7000 mètres; l. : 300 mètres environ; H. : 10-20 mètres]. Elle n'est plus guère individualisée sur le pourtour du Ras en Natour. Ici encore, existent peut-être de petits témoins d'un *bas niveau,* notamment sur le côté Sud de la pointe d'Enfeh, où il est occupé par des marais salants.

— une *falaise morte* qui s'interrompt autour du Ras en Natour mais qui reprend ensuite jusqu'à 2 kilomètres au Sud d'Enfeh [L. : 7000 mètres].

[1] Nahr Abou Halqa, de R. W. et J. H.

[2] **16**, p. 27.

[3] **16**, p. 12-21, fig. 5, 14, 15.

— une *terrasse moyenne,* d'abord incertaine, retrouve toute sa netteté après el Kalmoune, en même temps qu'elle s'élargit jusqu'à atteindre 1 kilomètre à hauteur du Ras en Natour et d'Enfeh. Elle s'amenuise à nouveau après, pour disparaître à 1 kilomètre au Sud de Chekka Atiq [L. : 10.500 mètres; l. : 200 à 1000 mètres; H. : 40-60 mètres].

— une *falaise morte* qui réapparaît à 2100 mètres à l'Est du Ras en Natour pour limiter la terrasse précédente à l'amont jusqu'au moment où celle-ci disparaît au Sud [L. : 7500 mètres].

— une *terrasse supérieure* qui reprend à 800 mètres au Sud-Ouest d'el Kalmoune, s'élargit jusqu'à 750 mètres en arrière du Ras en Natour et d'Enfeh, pour s'amincir à nouveau jusqu'à Chekka Atiq où elle disparaît [L. : 7500 mètres; l. : 200 à 750 mètres]. Jusqu'à 500 mètres au Nord de l'église de Zakroun, elle est à l'altitude de **70-100** mètres; à l'Ouest de ce village, elle est recouverte de grès dunaires; les petites lignes barbelées de la carte au 1/50.000e qui marquent le contact de ces grès avec la partie aval de la surface d'abrasion sont sur la courbe de **80** mètres puis sur celle de **90** mètres. A l'Ouest des villages de Bargoune et de Mitbaoum, la partie aval de cette terrasse supérieure commence vers **100** mètres; au village de Chekka Atiq, à **90** mètres. Vers l'amont, il est difficile de la limiter en ces derniers points, par suite de la présence d'un glacis d'érosion qui lui fait suite; cependant elle paraît bien monter jusqu'à **110-120** mètres. Malgré la morsure des oued, la terrasse est parfaitement continue.

— une *falaise morte,* très nette, entaillée dans le pied du Dj. Kelhate et qui se suit jusqu'à 500 mètres au Nord de l'Église de Zakroun. On y voit les grès marins buter contre le rocher, le long d'un sentier tracé au contact de ces deux éléments [L. : 3500 mètres].

— un *glacis d'érosion* prolonge, au Sud-Ouest, la terrasse supérieure. Il est couvert de grès dunaires et monte jusqu'à 150 ou 160 mètres (pl. II, 3).

Ce sous-secteur d'Enfeh, comme on le disait au début de sa description, est un des plus typiques qui soient : les terrasses parfaitement aplanies, recouvertes de grès dunaires et de *terra rossa,* plantées d'oliviers, y descendent vers la mer en marches d'escalier; les falaises blanches, contrastant avec la terre rouge, plaquée sur les terrasses, y surgissent vigoureusement. On a une très belle vue de l'ensemble des terrasses et des

falaises, du toit de la maison isolée qui se trouve à 2 kilomètres à l'Est du Ras en Natour [1].

7. Baie de Chekka-Ras Chekka.

La moitié méridionale de la baie ne présente plus de traces sérieuses de l'érosion marine [2]. On y remarque cependant que :

— *la terrasse inférieure,* recouverte de grès quaternaires, doit former la majeure partie de la plaine. Son *bas niveau* semble bien exister sur quelques 1000 mètres de longueur au Sud-Ouest de la Cimenterie. Il y est séparé du haut niveau par une falaise morte.

L'érosion est tellement récente dans la plaine de Chekka que les oued y coulent encore parfois en cascades sur la couverture des grès quaternaires (pl. XI, 1).

— une *falaise morte* [L. : 1300 mètres; H. : 20 mètres] la limite à l'amont au Sud de la baie.

— une *terrasse moyenne* réapparaît un peu au Sud de Chekka Atiq.

N. B. — Le grand abrupt septentrional du Ras Chekka n'offre aucun vestige ancien d'abrasion marine.

8. Ras Chekka-Batroun.

Il s'agit ici encore d'un des plus beaux endroits où se soient conservées les traces morphologiques des oscillations marines quaternaires.

On y distingue :

— une *terrasse inférieure* (pl. VII, 1), bien développée au dessous de Hénouch et reprenant après la crique, due à l'oued es Souri, jusqu'au Nahr ej Joze [L. : 5500 mètres; l. : 200 à 500 mètres; H. : 5-20 mètres], Au Sud du Ras Koubba, on y voit en outre un *bas niveau* et un *haut niveau,* séparés par une *falaise morte* [L. : 500 mètres].

---

[1] Exactement entre les deux lettres *R* et *a* du toponyme *Er Raïché,* près du point coté 76.

[2] **16**, p. 12-19, fig. 5.

La terrasse inférieure forme au delà du Nahr ej Joze la plaine de Batroun où elle est masquée en grande partie par du grès dunaire.

— une *falaise morte* la borde à l'amont, du Ras Chekka au Nahr ej Joze. Elle reparaît sur quelques centaines de mètres au Nord-Est de Batroun.

— une *terrasse moyenne,* très étroite, court sous forme de marche d'escalier, de Ras Chekka (pl. VII, 3) à l'oued es Souri (pl. VI, 3). La voie ferrée l'utilise. Elle se fait jour à nouveau très nettement vers Salaata, puis plus largement au dessous du village de Koubba [L. : 3500 mètres ; l. : 100 à 150 mètres ; H. : **30-40** mètres]. Un petit témoin de cette terrasse moyenne se montre peut-être à l'Est de Batroun près de l'École des Frères Maristes [H. : **30-40** mètres].

— une *falaise morte* la limite à l'amont.

— une *terrasse supérieure* commence seulement à 1000 ou 1500 mètres au Nord de l'oued es Souri et se prolonge au Sud jusqu'au village de Koubba. La route moderne l'emprunte de bout en bout [1] [L. : 2500 mètres ; l. : 200 à 300 mètres ; H. : **50/60-80** mètres]. Un beau fragment de cette terrasse supérieure est conservé au Nord-Est de Batroun au dessous de la chapelle de Mar Cecil [L. : 600 mètres ; l. : 400 à 500 mètres ; H. : **50/60-80** mètres].

— une *falaise morte,* entaillée dans le pied de la montagne [L. : 3100 mètres ; H. : **80** mètres].

2. SECTEUR DE BEYROUTH.

(Carte hors-texte n° 2.)

Les terrasses, presque continues dans le secteur précédent, ne se retrouvent plus dans celui-ci que de place en place et, mis à part le promontoire de Beyrouth, n'offrent plus les beaux groupements de la région de Tripoli.

[1] L'ancienne route y débouchait après le tunnel de Ras Chekka mais la quittait à l'oued es Souri pour gagner la terrasse inférieure qu'elle suivait jusqu'à Batroun.

1. De Batroun au Nahr Ibrahim.

Après Batroun [1] sur 10 kilomètres, aucune trace d'abrasion marine n'est plus visible. On peut penser toutefois que la très mince plaine côtière (quelques centaines de mètres de large au plus) conserve le vestige de la terrasse inférieure dont elle a l'altitude. Des alluvions de toutes sortes la recouvrent (pl. VIII, 1).

De l'Ouadi Bechta jusqu'aux approches immédiats de Jebail, on distingue :

— une *terrasse inférieure,* très nette [L. : 4500 mètres ; l. : 200 à 300 mètres ; H. : 5-20 mètres].

— une *falaise morte,* assez continue [L. : 2500 mètres ; H. : 20 mètres].

— une *terrasse moyenne,* douteuse, à pente transversale assez forte [L. : 3500 mètres ; l. : 200 à 300 mètres ; H. : 35-50 mètres].

— une *falaise morte,* aux deux extrémités du niveau précédent.

— un témoin très problématique de la *terrasse supérieure.*

La plaine de Jebail a peut-être connu des terrasses mais dans ce cas, elles se trouvent actuellement enfouies sous les alluvions abondantes qui forment son sol.

2. Du Nahr Ibrahim à Mameltein.

On constate :

— une *terrasse inférieure* certaine qui recommence à 1 kilomètre au Nord du Nahr Ibrahim [L. : 6500 mètres ; l. : 200 à 250 mètres ; H. : 10-20 mètres].

— une *falaise morte* la suit presque partout à l'amont. On y voit, au Nord du Nahr Ibrahim, deux grottes qui ont livré des restes préhistoriques [2].

— une *terrasse moyenne.* Assez réduite au village d'el Bouar [L. : 1000 mètres ; l. : 200 à 300 mètres ; H. : 30-50 mètres], elle est bien

[1] **16**, p. 23.
[2] **17**, p. 29 et suiv.

développée, de Tabarja vers le Sud, où la route l'emprunte [L. : 2000 mètres ; l. : 200 à 300 mètres ; H. : 30-60 mètres] (pl. VIII, 3 et IX, 1).

— une *falaise morte* la limite à l'amont sur toute la longueur de ces deux témoins.

— deux fragments, très sujets à caution, de la *terrasse supérieure*.

3. De Mameltein à Dbayié.

La plaine de Jounié doit se rapporter à la *terrasse inférieure,* plus ou moins fossilisée. Une *falaise morte* la borde [L. : 5000 mètres ; H. : 20 mètres].

Après *Jounié,* on observe :

— une *terrasse inférieure* jusqu'au Ras et Taïr [H. : 5-20 mètres]. A ce cap, elle se dédouble jusqu'au hameau de Zoug M'Keel en un *bas niveau* assez large et très net [L. : 2500 mètres ; l. : 250 mètres ; H. : ?-10 mètres] et, au dessus d'une *falaise morte,* en un *haut niveau,* étroit et formant marche d'escalier [L. : 3000 mètres ; l. : 100 à 200 mètres ; H. : **15-25** et même **30** mètres]. Les deux niveaux se confondent à nouveau de Zoug M'Keel vers le Sud, pour ne plus former qu'une seule terrasse à la hauteur habituelle.

— une *falaise morte,* continue, à l'amont [L. : 4250 mètres].

— une *terrasse moyenne,* de Jounié à Zoug M'Keel [L. : 2200 mètres ; l. : 150 à 500 mètres ; H. : 30-50 mètres], se poursuivant par un étroit replat en marche d'escalier au Nord du Nahr el Kelb [L. : 1000 mètres ; l. : 100 mètres ; H. : 40-50 mètres] et aussi peut être par l'échancrure du promontoire du Nahr el Kelb où passe la voie romaine (si toutefois cette échancrure n'est pas purement artificielle).

— une *falaise morte* suit cette terrasse moyenne à l'amont [L. : 3000 mètres].

— une *terrasse supérieure* au Nord et au Sud de Rhadir [L. : 1500 mètres ; l. : 400 mètres ; H. : 70-100 mètres].

— une *falaise morte.*

4. De Dbayié à la limite méridionale des sables de Beyrouth.

Sur ces quelques 21 kilomètres, les traces de l'abrasion marine sont très rares.

On observe seulement :

— une *terrasse inférieure* qui, remblayée, doit former la plaine d'Antélias.

— une *falaise morte* ou une rupture de pente la borde le long de la courbe de 20 mètres.

— des témoins d'une *terrasse moyenne :* un premier à 1 kilomètre au Nord-Est d'Antélias [L. : 500 mètres ; l. : 200 mètres ; H. : 40-60 mètres] avec falaise à l'amont (pl. VIII, 2) ; un second, à l'Est de Djeïdeh [L. : 700 mètres ; l. : 400 mètres ; H. : 30-50 mètres] ayant également une falaise à l'amont ; un troisième et un quatrième peut-être près de Zaatar. Les autres lambeaux qui ont été marqués sur la carte sont hypothétiques.

— il en est de même pour les restes d'une *terrasse supérieure* dont le plus net est celui qui s'allonge au Nord de Hadeth [L. : 1500 mètres ; l. : 300 à 400 mètres ; H. : 80-90 mètres] mais qui n'est pas encadré de falaises.

5. Le promontoire rocheux de Beyrouth.

(Pl. III, 2 et 3).

Il constitue un des phénomènes morphologiques les plus singuliers de la côte libanaise. Comme il a été déjà longuement décrit, on n'y reviendra pas ici [1].

Qu'il suffise seulement de rappeler que des *terrasses inférieure, moyenne* et *supérieure* s'y reconnaissent sur plusieurs kilomètres de longueur et sur plusieurs centaines de mètres de largeur à des altitudes voisines de celles qu'on leur a reconnues jusqu'ici. Cas unique sur toute la côte de la Méditerranée orientale, ce promontoire a formé jusqu'à une époque récente, une presqu'île très effilée ou même une île en avant de la montagne [2].

---

[1] **13, 14** (2 fig., photos).

[2] Les îlots de Rouad, Tripoli et Tyr mis à part et dont il sera à nouveau question.

Au Sud de Ras ech Chaaq, on a :

— la plaine côtière (*terrasse inférieure*. Même remarque que ci-dessus).

— une *falaise morte,* bien marquée aux éperons de Mazraat el Khaïzarane et au dessous d'Adloun [1]. Elle y est forée en ce point par une grande grotte d'érosion marine (station préhistorique) [2] et par les nombreuses niches de la nécropole antique (pl. IX, 2 et 3).

— un large fragment aplani s'étend entre cette falaise et le village d'Adloun, dont une autre falaise le sépare. Il est difficile à coter (toujours pour la même raison d'erreur de la carte). Il doit s'agir d'une *terrasse moyenne.*

3. Du Nahr Abou Assouad au Ras el Abiad.

Sur ces 24 kilomètres, répartis de part et d'autre de Tyr, se développent les terrasses les plus étendues de toute la côte.

On y reconnaît :

— une plaine côtière de 1 à 2,5 kilomètres de large qui comme celle qu'elle prolonge au Sud, peut être considérée comme la *terrasse inférieure* remblayée (pl. X, 1 et 2).

— une *falaise morte* la borde à l'Est jusqu'à Borj Qibli; le Nahr Abou Zeblé et l'Oued Aïn el Habachiyé y marquent deux grandes coupures [L. : 15.000 mètres environ]. Sa base est à 20 ou 30 mètres selon l'épaisseur des dépôts qui recouvrent la plaine côtière. Elle disparaît, après Borj Qibli, jusqu'à Leïla [soit sur 5 kilomètres]; l'alluvionnement dû au débouché dans la plaine de l'oued Achour et de l'oued ed Dib, est en effet ici beaucoup plus considérable et a dû la fossiliser; les courbes de niveau rendent compte de cet exhaussement formant un dos d'âne très sensible quand on suit la grande route littorale. Près de Rachidiyé cependant, deux masses rocheuses ayant tout à fait l'apparence de sommet de falaises, réapparaissent à la faveur d'un petit talweg : il doit s'agir là d'un témoin de la falaise enterrée sur le parcours Borj Qibli-Leïla.

[1] Malgré son caractère très vigoureux, cette falaise n'apparaît absolument pas sur la carte au 1/50.000°.

[2] **17**, p. 4 et suiv.

— une *terrasse moyenne,* coupée en deux par le Nahr Qasimieh, donne une très large banquette jusqu'à el Hammadiyé [L. : 9000 mètres; l. : 400 à 1200 m.; H. : 40-60 mètres]. La coupe du Nahr Abou Assouad laisse voir au dessus, de bas en haut, des poudingues, des graviers et des alluvions fines, puis des grès quaternaires; elle est recouverte en effet généralement jusqu'à sa limite amont par ces grès.

Des fragments prolongent cette banquette, à l'Est d'el Hammadiyé (entre le Nahr Abou Zeblé et l'oued el Habachiyé) et au Sud de la même localité (entre ce dernier oued et la plaine côtière) avec des altitudes semblables [H. : 40-60 mètres].

La colline de Nabi Maachouq, à l'Est de Tyr, doit être une sorte de «butte-témoin», isolée par l'érosion, d'un replat du même niveau situé plus à l'Est.

Un autre fragment se voit près de Borj Qibli [H. : 40-60 mètres].

La terrasse s'interrompt ici jusqu'à Leïla comme la falaise qui lui est sous-jacente et sans doute pour les mêmes raisons. Il se pourrait toutefois que trois témoins, portés sur la carte hors-texte avec un point d'interrogation, en soient le prolongement.

Elle reprend, de manière certaine, au parallèle de Leïla sous forme d'une banquette plus étroite, disséquée par les oued [L. : 4500 mètres; l. : 250 à 400 mètres; H. : 40-60 mètres] (pl. X, 2). Elle y est recouverte presque partout de grès quaternaires et de *terra rossa.*

— une *falaise morte* la borde presque partout à l'amont.

— une *terrasse supérieure.* A part un fragment minuscule et contestable à Mazraat Soukkara (immédiatement au Sud du Nahr Qasimieh), elle commence seulement au Nahr Abou Zeblé et s'étend jusqu'à Leïla [L. : 12.000 mètres; l. : jusqu'à 2000 mètres; H. : 70-100 mètres]. Un témoin s'en découvre encore plus loin, à l'Est du village d'el Mansourah. Elle est profondement découpée par les oued. Du grès quaternaire s'observe à sa surface.

Sauf aux extrémités Nord (entre le Nahr Abou Zeblé et l'oued Habachiyé) et Sud (village d'el Mansourah) où elle butte contre une *falaise morte,* la terrasse supérieure se poursuit à l'Est par un *glacis d'érosion* qui monte jusqu'à 150 mètres environ. On observe aussi sur celui-ci, des grès quaternaires, au moins par endroits.

4. Du Ras el Abiad au Ras Naqoura.

La montagne galiléenne est ici très proche de la mer qui y a sculpté les falaises vives de ces deux caps.

La plaine côtière y disparait ou y devient très étroite. Elle constitue un ultime reste de la *terrasse inférieure* que longe une *falaise morte* [L. : 5500 mètres]. L'on voit encore, excavée dans celle-ci, une grotte à moitié comblée à 1000 ou 1500 mètres d'Iskanderoun.

— De petits fragments de la *terrasse moyenne* semblent exister : l'un, au Nord de l'oued Hamoul (avec placage de grès quaternaires), l'autre, au Sud d'Iskanderoun.

II. — CORRÉLATIONS AVEC LES NIVEAUX DÉFINIS.

1) par R. Wetzel et J. Haller dans la région de Tripoli[1].

Ces auteurs distinguent 7 lignes de rivages à : 95 mètres; 55/60 mètres, 45/50 mètres, 35 mètres, 15 mètres, 6 mètres et 3 mètres[2].

— *La ligne de rivage de 95 mètres* se confond sans erreur possible avec le pied de la falaise [H. : 90/100 mètres] qui limite souvent à l'amont, la terrasse supérieure dont il a été fait état. Elle y est bien attestée stratigraphiquement[3].

— *La ligne de rivage de 55/60 mètres* correspond également, sans doute aucun, à la base de la falaise qui sépare les terrasses supérieure et moyenne. Elle paraît moins évidente au point de vue stratigraphique; dans la coupe d'Enfeh, elle est donnée comme « marquée seulement par un palier dans le substratum miocène »[4].

(1) Voir : **15**, **16**, On exclut dans ce parallèle le sous secteur Ras Chekka-Batroun (cf. p. 37-38) qui sera discuté plus loin, p. 55.

(2) **15**, p. 35 et **16**, p. 2 et 40. Voir aussi les coupes : **15**, fig. 2 et **16**, fig. 15.

(3) **16**, p. 13, 14, fig. 6; p. 38, fig. 31.

(4) **16**, p. 21. Voir cependant p. 14 en bas.

— *La ligne de rivage de 45/50 mètres* existe stratigraphiquement dans la coupe d'Enfeh où se trouverait même « un abrupt de 1 ou 2 mètres, taillé dans le calcaire miocène »[1]. Sans qu'il soit nécessaire de contester l'existence de ce rivage, il faut reconnaître qu'il n'interrompt pratiquement jamais, du point de vue morphologique, la continuité de la terrasse moyenne.

— *La ligne de rivage de 35 mètres* présente un cas similaire. Elle « existe tout au long de la baie de Chekka et apparaît chaque fois que le grès dunaire qui la surmonte, est suffisamment entamé par l'érosion »[2]. Immédiatement au Sud-Est de Tripoli, « la façade de la falaise de Bahsas... présente à 35 mètres d'altitude une niche de sapement dans laquelle subsistent des incrustations de dépôts de plage »[3]. Des dépôts de plage en témoignent aussi à l'embouchure du Nahr el Barid[4].

R. Wetzel et J. Haller écrivent, en résumé, au sujet de ces deux derniers niveaux : « Les lignes de rivage de 45/50 mètres et 30/35 mètres sont présentées par des lambeaux de grès de plage, ainsi que par des paliers et des niches d'érosion marine mordant dans la nappe de conglomérats, ou dans leur substratum mentionné ci-dessus »[5]. Nous pensons que le seul exemple, très localisé, que R. Wetzel et J. Haller donnent « d'un abrupt de 1 ou 2 mètres » pour le rivage de 45/50 mètres est insuffisant pour qu'on puisse parler d'une nouvelle falaise morte, prenant place dans la série de celles qu'on a décrites. Il n'y a donc pas dédoublement de la terrasse moyenne qui est partout remarquablement une. Le rivage de 30/35 mètres — bien près d'ailleurs du rivage de 15 mètres[6] — ne subdivise pas non plus cette terrasse moyenne. On peut donc dire que ces deux lignes de rivage « sont présentées par des lambeaux de

(1) **16**, p. 15, fig. 7. Voir aussi le petit cran figuré sur les coupes : **15**, fig. 2 et **16**, fig. 15.

(2) **16**, p. 15, fig. 8. Les coupes (**15**, fig. 2 et **16**, fig. 15) ne semblent pas la lier à un niveau morphologique butant au pied d'une falaise importante.

(3) **16**, p. 27, 28.

(4) **16**, p. 36, 37 et fig. 30.

(5) **15**, p. 37.

(6) Il ne subsiste plus dans la falaise de Bahsas qu'à titre de « niche de sapement ». **15** et **16**, *passim*.

grès de plage... et par des niches d'érosion marine» mais non pas «par des paliers».

Ces précisions de détail n'incriminent en rien la réalité de ces deux rivages. Elles visent simplement à faire ressortir ce fait, que c'est seulement par la stratigraphie qu'on peut les détecter.

— *La ligne de rivage de 15 mètres,* coïncide, de manière évidente, avec le pied de la falaise qui sépare les terrasses moyenne et inférieure. Elle est non seulement établie mais encore datée par la stratigraphie [1].

— *La ligne de rivage de 6 mètres* présente, elle aussi, des dépôts avec fossiles caractéristiques [2]. On a vu précédemment qu'en des endroits assez rares mais de signification certaine, elle se localise au pied d'une petite falaise qui a amené à distinguer dans la terrasse inférieure, un haut et un bas niveaux.

— *La ligne de rivage de 3 mètres* est trop récente et trop basse, pour avoir pu déterminer une modification sensible du relief.

En conclusion, on voit que les recherches de R. Wetzel et J. Haller et celles qui ont été exposées ici, quoique menées de points de vue différents, coïncident exactement pour l'essentiel. Leurs cartes générales [3] portent par priorité les lignes de rivage de 15 mètres et de 95 mètres, il était normal que celle de 60 mètres qu'on ne peut reconnaître que par la morphologie, n'y figure pas.

Le seul point de divergence important entre les deux séries de recherches *porte sur la question des déformations orogéniques*. R. Wetzel et J. Haller écrivent en effet : «A travers tout le Quaternaire nous n'avons *constaté* que des mouvements d'ensemble verticaux, à l'exclusion de tout gauchissement» [4], constatation qu'ils durcissent dans leur mémoire d'ensemble : «la constance de l'altitude de ces lignes de rivage le long de la côte *prouve* que le pays n'a subi au Quaternaire que des mouvements d'ensemble verticaux» [5].

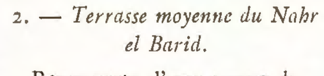
---

[1] **15** et **16**, *passim*, **11**.
[2] **16**, p. 18, 21, 22, 35, 38, 39.
[3] **15**, fig. 1 et **16**, fig. 3 et 4.
[4] **15**, p. 38.
[5] **16**, p. 2. C'est nous qui soulignons les mots «constaté» et «prouve».

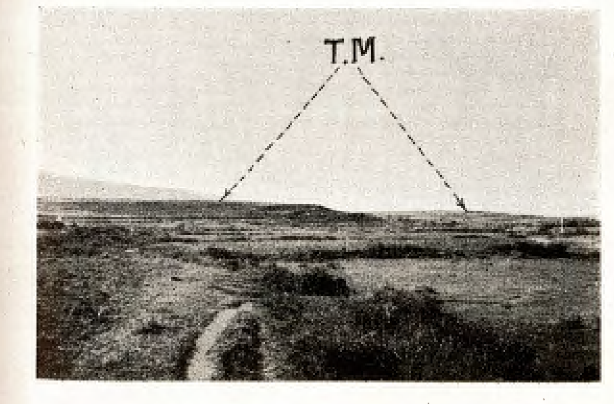


1. — *Terrasse moyenne entaillée dans le Néogène.*
Nahr el Barid. Au fond, Dj. Terbol.

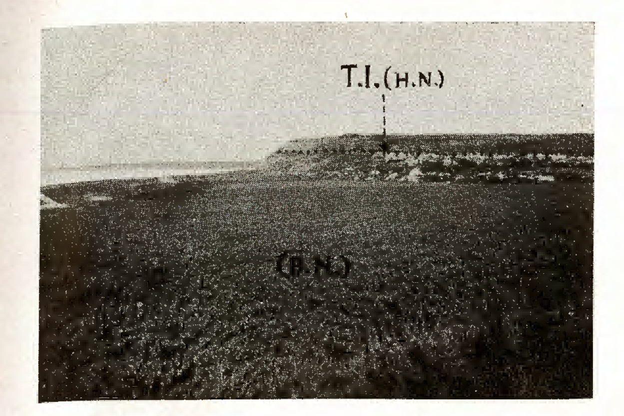




2. — *Terrasse moyenne du Nahr el Barid.*
Recouverte d'une nappe de poudingues. Au fond, le Dj. Terbol.

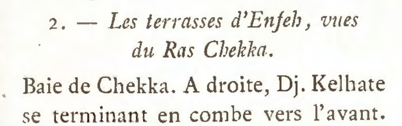


3. — *Les deux avancées de la terrasse moyenne à l'embouchure du Nahr el Barid.*
Celui-ci coule entre les deux plateaux (comparer avec Pl. I, fig. 2). Au fond, le Dj. Terbol.



1. — *Le Ras Lados.*

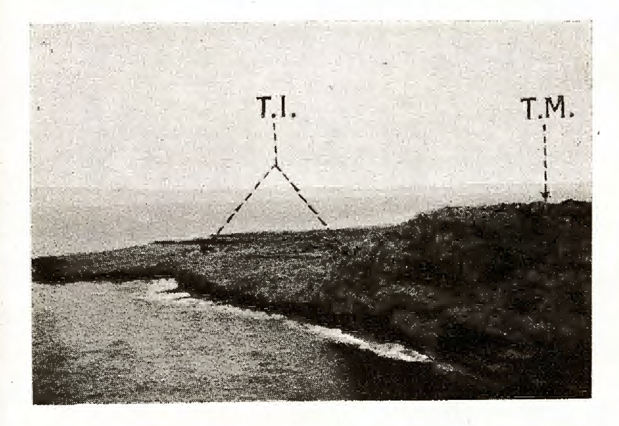
Les pointillés marquent le contact du Néogène et des grès quaternaires. Haut et Bas niveaux (H. N. et B. N.) de la terrasse inférieure.



2. — *Les terrasses d'Enfeh, vues du Ras Chekka.*

Baie de Chekka. A droite, Dj. Kelhate se terminant en combe vers l'avant.



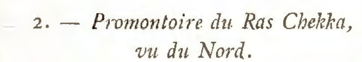


3. — *Terrasses à la crique formée par l'embouchure de l'O. es Souri.*

Milieu du Promontoire du Ras Chekka.



1. — *Promontoire du Ras Chekka.*
Terrasse inférieure et falaise au premier plan. On les distingue aussi au fond.



2. — *Promontoire du Ras Chekka, vu du Nord.*



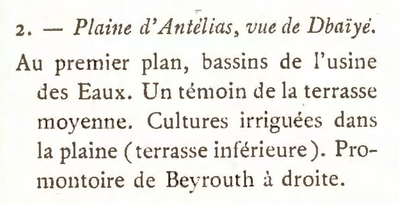


3. — *Terrasses au Ras Chekka.*



1\. — *Littoral au hameau d'el Aoui (entre Batroun et Tabarja).*

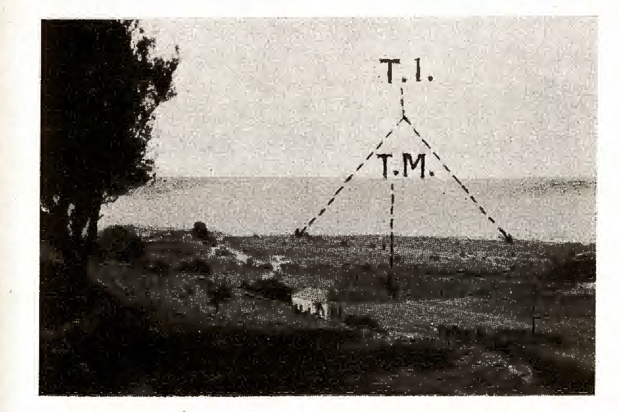
Absence de terrasses. Le replat que suit la route marque seulement les vestiges de la terrasse inférieure.



2\. — *Plaine d'Antélias, vue de Dbaïyé.*

Au premier plan, bassins de l'usine des Eaux. Un témoin de la terrasse moyenne. Cultures irriguées dans la plaine (terrasse inférieure). Promontoire de Beyrouth à droite.





3\. — *Terrasses aux environs de Tabarja.*

La photo prise de l'amont ne permet pas de voir la falaise pourtant très nette entre les deux terrasses. Baie de Jounié et promontoire du Nahs el Kelb à gauche.

La réalité paraît moins simple ou semble exiger, tout au moins, une discussion plus serrée [1].

La correspondance des niveaux morphologiques, présentés dans ce mémoire, et des lignes de rivage, établies par R. Wetzel et J. Haller, peuvent se résumer dans le tableau synoptique suivant :

NIVEAUX MORPHOLOGIQUES.	LIGNES DE RIVAGE.
Falaise morte (100 mètres à la base)........	...Rivage de 95 mètres.
Terrasse supérieure.	
Falaise morte (60 mètres à la base).........	...Rivage de 55/60 mètres.
Terrasse moyenne.	Rivage de 45 mètres. Rivage de 35 mètres.
Falaise morte (20 mètres à la base)........	...Rivage de 15 mètres.
Terr. inférieure. Haut niveau	
Terr. inférieure. Falaise morte........	...Rivage de 6 mètres.
Terr. inférieure. Bas niveau	Rivage de 3 mètres.
Falaise actuelle (Rare)..................	...Rivage actuel.

2) par L. Dubertret à Beyrouth [2].

Le présent travail diverge sur plusieurs points, des niveaux définis à Beyrouth et aux environs de cette ville par cet auteur.

L'*Esquisse des rivages de 65 mètres, 45 mètres, 35 mètres, et 15 mètres sur les collines de Beyrouth. Échelle : 1/50.000e* [3] montre ceux-ci, représentés soit par des lignes continues, soit par des lignes tiretées [4].

---

[1] Pour celle-ci, voir ci-dessous, p. 51 et suiv.

[2] Voir : **3**, **4**, **5**, **6** et **13**, **14** (fig. 2).

[3] **5**, fig. 6, p. 48.

[4] Nous avons pensé que les premières représentent les rivages, bien attestés, et, que les secondes sont une restitution, en partie au moins, hypothétique.

— *La ligne de rivage de 15 mètres* correspond au pied de la falaise que nous avons coté 20 mètres en précisant la signification de cette cote [1]. Par suite, notre terrasse inférieure [2] coïncide avec «le palier presque continu depuis la plage Saint Élie jusqu'au débouché du Fleuve» [3].

— *La ligne de rivage de 35 mètres,* marquée en tireté sur toute sa longueur ne nous est apparue être en relation avec aucune modification morphologique du terrain. L. Dubertret la déduit du «palier occupé par l'amphithéâtre romain au pied du Grand Sérail (cote du rocher : 28 mètres)» [4].

— *La ligne de rivage de 45 mètres,* est donnée comme continue sur une grande longueur dans la région de Ras Beyrouth. C'est le pied de la falaise de la terrasse moyenne [5] qui est dessiné sur notre carte en cet endroit comme suivant la courbe de 50 mètres [6]. On n'a observé en aucun autre point de falaise dont la base soit à une altitude semblable (45/50 mètres).

La terrasse moyenne est donc la «ceinture de plate-formes très nette, portant de la terre brune cultivée» à la «colline de Ras Beyrouth» [6].

— *La ligne de rivage de 65 mètres,* figurée en tireté autour de la colline occidentale de Beyrouth, n'y apparaît effectivement nulle part du point de vue morphologique. En trait continu autour de la colline orientale, elle y correspond probablement au pied de la falaise limitant la terrasse moyenne et qu'on trouve jusqu'à 70 et même 75 mètres. Cette terrasse correspondrait alors à la «ceinture de plate-formes aux environs de 65 mètres» entourant «la colline d'Achrafiyé» [7].

— L'*Esquisse des rivages...* précitée, ne fait pas état de rivage, plus élevé que 65 mètres, pouvant être mis en rapport avec la terrasse supérieure.

[1] **14**, p. 13, note 2.
[2] Appelée «niveau inférieur» dans **14**.
[3] **5**, p. 50.
[4] **5**, p. 50.
[5] «Niveau moyen» dans **14**.
[6] **5**, p. 50.
[7] **5**, p. 47.

III. — DÉFORMATIONS OROGÉNIQUES.

Le principe directeur de la description qui vient d'être faite, des terrasses d'abrasion marine, a été celui de la succession relative des paliers et des falaises mortes ; on n'a attribué aux cotes absolues qu'une valeur secondaire. C'est le point de vue qui a été signalé dans l'introduction et qui paraît le seul justifié, car il ne préjuge pas *a priori* de la fixité des terrasses depuis le temps de leur formation.

Il reste donc à examiner maintenant si, en fait, les terrasses ont été soumises ou non à des mouvements orogéniques.

Plusieurs cas sont à discuter :

1. Les terrasses moyenne et supérieure de Beyrouth (secteur II, sous-secteur 5).
2. La terrasse supérieure de Bebnine-Zouk el Mkachrine (secteur I, sous-secteur 2).
3. La terrasse supérieure de Zikroun-Chekka Atiq (secteur I, sous-secteur 6).
4. Les terrasses moyenne et supérieure de Ras Chekka (secteur I, sous-secteur 8).

1. Les terrasses moyenne et supérieure de Beyrouth.

Le problème a déjà été traité antérieurement [1]. On le reprendra ici sous un biais un peu différent.

La *terrasse moyenne* qui se trouve à 35-50 mètres à Ras Beyrouth, passe longitudinalement vers l'Est de la ville à 50-70/75 mètres d'altitude. D'Ouest en Est, on la voit donc monter, comme en témoignent nettement les courbes de niveau qui au lieu de rester parallèles à l'ancien rivage, marquée par le pied de la falaise, quittent celui-ci pour émigrer vers l'aval de la terrasse et en englober des parties de plus en plus importantes.

[1] **13**, **14**, p. 9-14, fig. 1 et 2.

On peut soulever une objection : la *terrasse moyenne* est séparée en deux vastes tronçons par ce qu'on a appelé l'amphithéâtre de la ville ancienne de Beyrouth [1], lieu où les talwegs convergent et en ont brisé l'unité. Par suite, ces fragments pourraient s'expliquer comme le résultat du travail de deux niveaux marins différents (l'un de 45/50 mètres environ, un autre de 65/70 mètres environ).

En réalité cette objection ne paraît pas pouvoir tenir. Dans la partie occidentale de la ville comme dans sa partie orientale, en effet, les deux témoins de la terrasse moyenne surplombent, par une seule falaise continue, la terrasse inférieure qui se suit d'un bout de la ville à l'autre. Si l'on avait affaire avec la terrasse moyenne à deux niveaux distincts, il serait hautement invraisemblable que le rivage de 45/50 mètres de l'Ouest, n'ait laissé à l'Est, quelques centaines de mètres plus loin, aucune trace morphologique. Sur ce promontoire de Beyrouth où les fluctuations de la mer ont laissé des traces si bien gravées, on devrait compter, en ce dernier point, non pas deux paliers [2], séparés par une falaise, mais trois replats et deux falaises intermédiaires [3]. Par ailleurs — et c'est peut-être l'argument le plus décisif — chaque reste de cette terrasse moyenne, pris séparément, indique une montée vers l'Est ainsi qu'on peut s'en rendre compte par l'examen du tracé des courbes de niveau.

La *terrasse supérieure* indique un relèvement semblable vers le Liban. Son unité, à elle aussi, est rompue par l'existence du seuil [4] de Beyrouth. En outre, son altitude vraie est faussée sur une grande étendue, par la présence de dépôts sableux. Mais autour de la mosquée Kreitem (70-78 mètres) et, du couvent Notre-Dame de Nazareth au château d'eau (85/90-101, 80 mètres), c'est la roche elle-même, nivelée par l'érosion de la mer, qui apparaît et permet une comparaison d'altitude entre ces deux témoins. Aux deux extrémités de la ville, ils ne sont séparés de la

[1] **14**, p. 15.

[2] Inférieur et moyen.

[3] Il n'est pas fait état de la falaise amont de la terrase moyenne, ni de la terrasse supérieure, dans ce qui précède. En les comparant, on aurait : 3 paliers et 2 falaises à l'Ouest; 4 paliers et 3 falaises à l'Est.

[4] **14**, p. 15.

terrasse moyenne que par une seule falaise, et de la terrasse inférieure, prise comme ultime terme de référence, que par deux falaises et un palier; il s'agit donc bien de la même unité morphologique. L'allure des courbes ne peut pas fournir ici d'argument puisque la terrasse supérieure, formant à l'origine île — ou presqu'île à la base très étroite [1] — actuellement séparée de la montagne — n'a pas de falaise amont.

Il s'ensuit que la pente longitudinale de ces terrasses moyenne ou supérieure, en ascension vers l'Est, ne peut s'expliquer que par les ultimes forces orogéniques qui ont agi au Liban. La parfaite succession relative des terrasses, la longueur de celles-ci, leur position par rapport à la montagne, le sens dans lequel on enregistre le relèvement, la précision des cartes qui en figurent le relief, ne laissent pas place, semble-t-il, à d'autres solutions.

Sans doute, l'angle de relèvement (20 mètres pour 4 kilomètres : 0°17') est-il faible. L'interprétation des faits ne s'en trouve pas modifiée. On peut même noter que pour des terrasses marines, une variation de 20 mètres sur 4 kilomètres est déjà notable.

2. La terrasse supérieure de Bebnine-Zouk el Mkachrine.

Sur la rive droite du Nahr el Barid, la terrasse supérieure, bien représentée et encadrée de falaises à Berrhoïé, s'y trouve à une altitude plus faible que celle qu'elle a habituellement [65-80 mètres]. Après 900 mètres d'interruption, elle reprend vers le Nord-Est au village de Bebnine avec une altitude de 90 mètres à l'aval (la limite amont est difficile à préciser parce qu'un glacis d'érosion la prolonge en ce point). De là, elle monte pour se tenir aux environs de 90-110 mètres puis de 90-120 mètres, elle atteint même 120-130 mètres au point où la carte figure trois signes de tombe musulmane et un d'olivier et où elle possède à nouveau une falaise amont.

La continuité de cette terrasse ne semble pouvoir faire de doute, elle

[1] Voir plus bas, p. 62.

est séparée en outre de la terrasse moyenne par une falaise. Sa prolongation par un glacis d'érosion et l'absence de falaise, à l'amont, rend son interprétation délicate. Celle-ci l'est d'autant plus que tout près de Zouk el Mkachrine, le contact de la plaine d'Akkar et des collines néogènes, qui s'opère vers 95 mètres, donne à penser que la rupture de pente qu'il forme, constitue l'ultime reste de ce qui pourrait être la falaise amont de la terrasse la plus haute [1]. Comment se raccordent dès lors ce pied de falaise situé à 95 mètres et celui observé aux tombes musulmanes à 130 mètres? Le moins qu'on puisse dire est que le problème n'est pas clair. Il demanderait pour être résolu des levés beaucoup plus précis, sur cartes à grande échelle [2]. Quoi qu'il en soit, la terrasse supérieure Bebnine-Zouk el Mkachrine, paraît bien dénoter une déformation longitudinale avec un angle de relèvement, du même ordre de grandeur que celui enregistré à Beyrouth [3].

3. La terrasse supérieure de Zakroun-Chekka Atik.

Cette terrasse se prolonge par un glacis d'érosion et manque par conséquent de limite bien définie à l'amont. Par contre elle fait partie d'un des ensembles où la morphologie marine du Quaternaire atteint son maximum de netteté.

Sa description a déjà fait ressortir que la terrasse supérieure très bien délimitée à 70-100 mètres jusqu'à 500 mètres Nord-Est de Zakroun, voit plus au Sud sa partie aval commencer à 80, 90, 100 puis à nouveau 90 mètres. C'est dire que cette partie aval va jusqu'à atteindre l'altitude de la limite amont, attestée sans doute possible un peu plus au Nord.

La continuité de la terrasse, comme on l'a déjà souligné [4], ne peut être mise en doute. Son relèvement serait de l'ordre de 20 mètres pour

[1] Sens longitudinal des terrasses, par définition rigoureusement horizontal, et non pas sens transversal, incluant une pente propre.

[2] Plans au 1/20.000e et au 1/50.000e avec courbes équidistantes de 5 mètres.

[3] Voir ci-dessus, p. 55.

[4] Voir ci-dessus, p. 36.

650 mètres par endroit. Il coïnciderait assez bien avec l'élévation d'axe du Djebel Kelhate que borde cette terrasse, montée anticlinale qui est attestée en ce lieu par une grande combe qui s'ouvre vers le Sud.

4. Les terrasses moyenne et supérieure de Ras Chekka.

Ici encore, il s'agit d'un des endroits où les formes quaternaires ont gardé beaucoup de vigueur.

La succession relative des terrasses et des falaises y est parfaite (on y trouve même le bas niveau de la terrasse inférieure). Ces paliers y sont à des altitudes constantes mais les terrasses moyenne et supérieure y sont à des cotes beaucoup plus faibles que celles qui leur sont habituelles ; respectivement 30-40 mètres et 50/60-80 mètres. Ces cotes sont d'autant plus significatives que les paliers sont encadrés de falaises à l'aval et à l'amont.

Deux hypothèses peuvent rendre compte de l'abaissement très net de ces terrasses :

— *les terrasses moyenne et supérieure sont assimilables aux niveaux de 35 mètres et de 55/60 mètres*. C'est l'explication qui semble ressortir du mémoire de R. Wetzel et J. Haller [1]. Elle se heurte aux difficultés suivantes : le rivage de 35 mètres, défini par la seule stratigraphie, n'a laissé aucun reste morphologique sur les 220 kilomètres de la côte libanaise, celui-ci excepté ; la terrasse supérieure n'est pas limitée à l'amont à 55/60 mètres mais à 70/80 mètres [2].

— *les terrasses moyenne et supérieure ont été abaissées après leur formation par des mouvements orogéniques*. Une objection peut être soulevée contre cette hypothèse : les deux terrasses ne manifestent aucune pente longitudinale. Cette objection n'est cependant que négative car on peut très bien admettre un abaissement en bloc. Dans l'ordre actuel des recherches, cette dernière hypothèse paraît la plus vraisemblable.

[1] **16**, fig. 16.

[2] Cote donnée en se référant à la carte au 1/50.000e. R. Wetzel et J. Haller ne spécifient pas s'ils ont mesuré spécialement leur cote 55/60 mètres.

IV. — ÉLÉMENTS DE DATATION.

1. Par la stratigraphie.

Dans l'état présent des connaissances stratigraphiques, la datation des terrasses par les étages géologiques du Quaternaire, est très incomplète.

R. Wetzel et J. Haller ont signalé *Strombus bubonius* Lmk. et *Conus mediterraneus* Brug. sur le rivage de 14 m. 50 à Enfeh [1] et *Strombus bubonius* sur le rivage de 6 mètres au même point [2]; ce dernier fossile se retrouve sur les rivages de 14 m. 50 à Batroun [3] et de 6 mètres au Ras Lados [4]; *Conus mediterraneus* apparaît encore sur le rivage de 6 mètres à Fadaous [5]. Ils concluent que «les faunes marines ne comportent pas d'autres formes caractéristiques que les *Strombus bubonius* Lmk. des plages soulevées de 14 m. 50 et de 6 mètres» [6].

Seule par conséquent, la terrasse inférieure (haut et bas niveau) se trouve actuellement datée géologiquement dans le secteur de Tripoli.

On aimerait savoir si la même faune se retrouve dans les secteurs de Beyrouth et de Saïda-Tyr et surtout si les terrasses moyenne et supérieure ne supportent pas des fossiles caractéristiques d'autres périodes.

2. Par la préhistoire [7].

Des découvertes récentes d'industries paléolithiques stratifiées permettent d'établir entre les terrasses d'abrasion marine libanaises et la préhistoire, un synchronisme beaucoup plus poussé que du côté de la stratigraphie.

[1] **16**, fig. 9.
[2] **16**, p. 18.
[3] **16**, p. 22 et fig. 19.
[4] **16**., fig. 28.
[5] **16**, fig. 20.
[6] **16**, p. 41.
[7] Pour toute cette partie, nous avons bénéficié des conseils du R. P. Fleisch, qui a bien voulu nous montrer sur le terrain les résultats de ses recherches et discuter longuement avec nous du synchromisme existant entre les terrasses et l'outillage préhistorique. Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de notre vive reconnaissance.

Ces découvertes sont dues auprès de Tripoli à J. Haller et à Beyrouth, à H. Fleisch, s. j. On les examinera successivement du point de vue qui nous occupe ici.

1° **A Bahsas, près de Tripoli** (fig. 1), R. Wetzel et J. Haller [1] ont récolté dans «un sol rouge de décalcification», situé entre la surface de la terrasse moyenne et la nappe alluviale de Zghorta qui la recouvre,

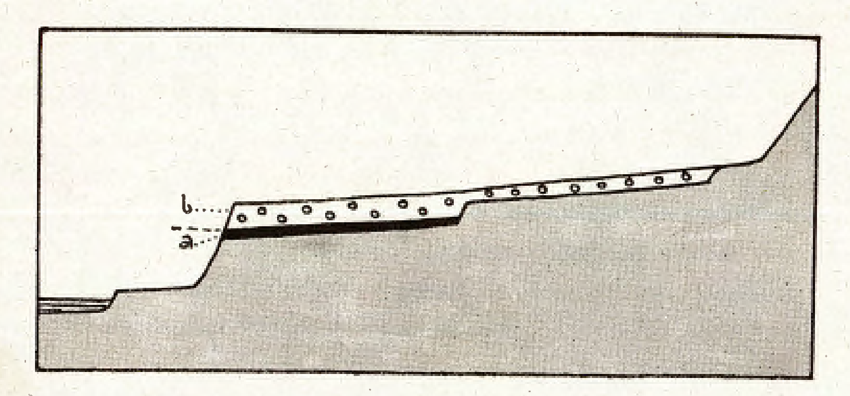


Fig. 1. — *Coupe de la falaise de Tripoli.*
a) limons rouges à silex tayaciens; *b*) nappes de poudingues de Zghorta.
On a figuré la falaise fossilisée, signalée par Wetzel et Haller.

«110 éclats dont une quarantaine portent des marques attribuables à une taille intentionnelle». Ils les rapprochent «du *Tayacien,* industrie à éclats très simples..., de Tayac, en Dordogne». Ils spécifient que «cette assimilation n'a qu'une valeur typologique et ne signifie nullement un parallélisme avec l'industrie de la station éponyme. Ces éclats se rapprochent de près de ceux trouvés tout à la base des dépôts des grottes d'Athlit et d'Oum Qatafa, en Palestine» [2]. Ils concluent en constatant que «ce sont les plus anciennes manifestations humaines datées stratigraphiquement au Liban» [2].

[1] **16**, p. 26-31.
[2] **16**, p. 28 et fig. 25.

2° **A Beyrouth** (fig. 2), les faits sont encore plus nombreux et plus précis [1]. — Au Ras Beyrouth, en un lieu où la série des terrasses et des falaises est particulièrement bien marquée, on peut observer **près du pied de la falaise qui sépare la terrasse supérieure de la terrasse moyenne** « à une vingtaine de mètres du rivage présumé, entre les cotes de 50 mètres et 53 mètres... sur un front de 150 mètres de long, une brèche de pente, compacte, à éléments calcaires et surtout de silex, en grande partie anguleux. La pâte, rougeâtre à gris-clair, rappelle des croûtes; elle renferme de petits Polypiers, de petites coquilles de mollusques marins et de rares grains de quartz. *Il s'agit nettement d'une brèche de pente qui a fait prise* À PROXIMITÉ DE LA MER, EN DEHORS DE L'EAU » [2]. Cette brèche « contient de nombreux silex taillés, non roulés, dont l'ensemble représente, malgré sa grande variété, l'industrie d'une époque donnée, vu l'unité de la stratigraphie..... La seule dénomination, écrit H. Fleisch, que nous puissions donner, pour le moment, à cette industrie complexe, est celle-ci, générale, d'*ancienne industrie à éclats* » [3].

Dans la suite, cette même brèche a livré « une biface acheuléenne très roulée » dont « l'usure néanmoins laisse encore voir nettement les lignes essentielles. Son épaisseur, sa massivité, son poids, la taille à larges éclats qui laisse sur le côté une ligne largement sinueuse, indique un faciès d'*Acheuléen ancien*. Cette pièce est étrangère à l'industrie à éclats » dont il a été question, laquelle « ne donne que des pièces à angles vifs, sans aucun roulage » [4]. Enfin la terre brune meuble qui recouvre la brèche en cet endroit, a donné « une belle petite biface acheuléenne » dont « les angles sont tous vifs sans trace de roulage » et dont l'aspect « indique un faciès d'*Acheuléen supérieur* de bonne époque... L'industrie à éclats... se place donc après l'Acheuléen ancien dont » la brèche dans laquelle elle se trouve « a reçu une pièce roulée, et avant l'acheuléen supérieur qui est venu avec la terre brune meuble sur la brèche de pente déjà constituée ».

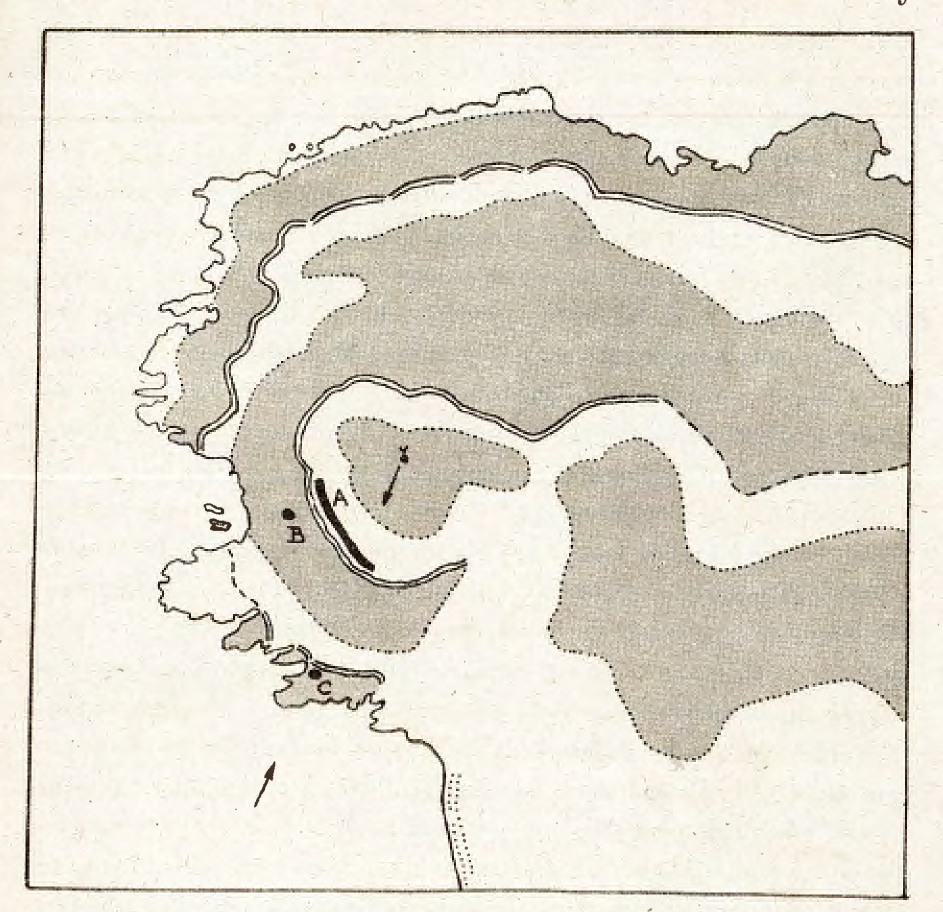
---

[1] 1, 7, 8, 9.

[2] C'est nous qui soulignons cette phrase. A son propos, H. Fleisch écrit en note : « Sur ce point précis, nos observations ont été vérifiées par MM. C. Arambourg et L. Dubertret ».

[3] 7.

[4] 9.



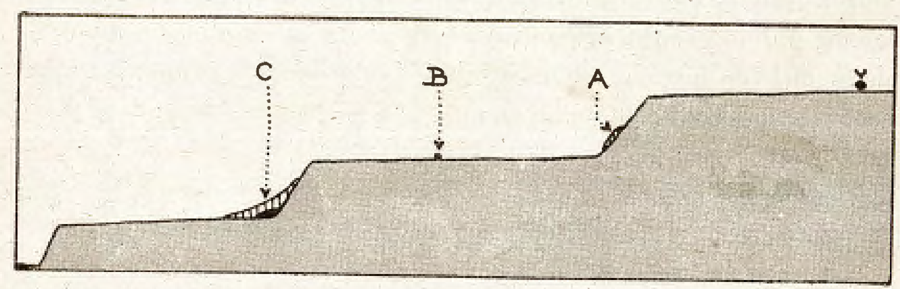


Fig. 2. — *Carte et coupe de Ras Beyrouth.*
Les parties grisées de la carte indiquent les terrasses; les doubles traits, les falaises.
Les flèches indiquent la trace de la coupe.
A) Brèche de pente (biface d'Acheuléen ancien et industrie à éclats antérieure à l'Acheuléen récent); *B*) Alluvions anciennes (Levalloisien ancien); *C*) Dépôts de plage (Levalloisien évolué) recouverts d'éboulis (Levalloisien supérieur).

Il est important enfin de noter que la même brèche contient « un bon nombre de galets marins »[1].

— **Sur la terrasse moyenne elle-même,** dans les premières alluvions qui s'y sont déposées et qui semblent s'y être formées assez tôt après le retrait de la mer, a été trouvée une industrie très ancienne[2] qui tiendrait « lieu à Beyrouth et au Liban de chelléen, sinon de préchelléen »[3] et dont H. Fleisch fait état comme de *Levalloisien ancien*[4].

— Toujours dans les mêmes parages de Ras Beyrouth, **au contact immédiat de la terrasse inférieure et de la base de sa falaise amont,** contact mis à jour dans un étroit ravineau qui coupe des éboulis particulièrement épais, se découvre un dépôt de plage[5]. « Il contient, en grande abondance, des débris de coquilles marines ». Il s'y trouve aussi « des silex taillés, 4 éclats roulés dont 3 très usés et 6 éclats non roulés... ; il s'agit nettement d'un *Levalloisien évolué* » quoiqu'on soit obligé « pour préciser davantage... d'attendre une plus ample récolte »[6]. Des « débris détritiques.. recouvrent le dépôt de plage » et contiennent également des silex taillés en nombre important qu'« on peut... caractériser comme du *Levalloisien supérieur* »[7].

— Enfin **au Sud du promontoire rocheux** où s'est développée principalement la ville, **s'étend une vaste zone d'alluvions et de dunes.** Elle est formée essentiellement de sables dunaires, solidifiés en un grès qu'on dénomme ramleh. Celui-ci est assez résistant pour fournir un des principaux matériaux de construction de la côte libanaise. Il supporte une couche de limon rouge, produite par la décalcification parfois très poussée de sa surface supérieure, puis des dunes mouvantes dont une partie est parfois transformée, elle aussi, en ramleh[8]. Cette succession : Ramleh — Limon rouge — Ramleh ou Dune, est d'ailleurs caractéristique de toute la côte libanaise[1]. J. Bourcart écrit même : « D'un bout de la côte à l'autre du Levant, du Sinaï à la frontière turque, on peut constamment observer la même succession »[2]. La formation rapide du grès-ramleh est certainement un des phénomènes les plus caractéristiques du littoral de la Méditerranée orientale (pl. XI, 2). On le voit s'inscrire « dans les criques en couches concentriques emboîtées plongeant doucement vers la mer. Ces grès, les derniers formés, emballent, à côté de Pectoncles nombreux, des tessons de poterie et fragments de tuiles modernes ; on trouve parfois des grès emballant des boîtes de conserve remontant à quelques années seulement ; la cimentation des sables de plage peut donc être très rapide »[3].

Cet ensemble : Ramleh — Limon rouge — Ramleh, recèle lui aussi de nombreux restes d'industries préhistoriques. Malheureusement elles n'ont pas encore fait l'objet d'une étude précise et décisive.

G. Zumoffen considère comme néolithiques tous les silex taillés de cette région des sables[4]. Ce classement est inexact : H. Fleisch y a déjà distingué du Levalloisien très évolué[5] et Levalloiso-Moustérien qui lui semble un peu plus évolué que le Levalloisien supérieur des éboulis qui recouvrent le dépôt de plage de la terrasse inférieure[6]. Il se propose d'éclairer cet aspect typologique des industries des sables. En résumé, il y distingue, dans un mémoire en préparation dont il a l'amabilité de nous communiquer les premiers résultats, outre le paléolithique moyen, déjà indiqué, de l'aurignacien inférieur, de l'aurignacien moyen, du mésolithique et du néolithique.

---

(1) **9**.
(2) **1**, p. 193 et suiv., **2**, p. 207.
(3) **1**, p. 199.
(4) **7**, lignes 2 et 3 de la note.
(5) **8**.
(6) **8**. C'est nous qui soulignons.
(7) **8**. C'est nous qui soulignons.
(8) Voir dans **5** la belle carte géologique de Beyrouth et environs au 1/20.000e ainsi que la carte des dunes de Beyrouth au 1/50.000e (même ouvrage, fig. 5).

(1) **1, 2, 3, 5, 15, 16**.
(2) **2**, p. 211.
(3) **16**, p. 32.
(4) **19**, p. 151, 159.
(5) **7**, 3°
(6) **8**, *in fine*.

V. — ÉVOLUTION DU PROMONTOIRE DE BEYROUTH (Fig. 3).

L'avancée du promontoire de Beyrouth dans la mer est indubitablement un des phénomènes les plus singuliers de la côte levantine On l'a mis en rapport avec le réseau de failles transversales qui recoupent le Liban à sa hauteur [1], ce qui paraît en effet très vraisemblable. Vu l'importance des découvertes préhistoriques qui y ont été effectuées, il est intéressant de chercher à retracer son évolution morphologique, au moins dans ses grandes lignes.

Son sommet, séparé en deux collines, est formé actuellement par la terrasse supérieure qui l'a nivelé sur toute sa surface. Celle-ci est entourée sur presque tous ses bords par des restes de la terrasse moyenne [2], ce qui prouve que le promontoire était une île lorsque la mer était à la limite amont de ce palier.

Il ne découle pas nécessairement de cette constatation que le promontoire occupât aussi une position insulaire immédiatement après l'émersion de la terrasse supérieure quoique l'hypothèse soit possible [3]. De l'autre côté du Nahr Beyrouth, en effet, dont la vallée n'a que 220 mètres de largeur dans sa partie la plus étroite, se trouve la colline de Sinn el Fil qui atteint une hauteur de 71 mètres et qui le raccorde aux premières pentes du Liban. L'on peut donc très bien admettre que la terrasse supérieure se prolongeait alors plus à l'Est et que, seule, l'érosion postérieure à son émersion l'a détachée de la montagne. Les vagues agissant du Nord et du Sud sur la base de ce promontoire effilé, ainsi que l'érosion de petits ruisseaux, auraient fait sauter alors l'étroit pédoncule qui le reliait à la terre ferme. En même temps, le ruissellement de surface, commençait à travailler à la ligne de contact du cénomanien et du miocène et à séparer en deux la terrasse supérieure qui ne subsiste plus qu'au sommet des deux collines actuelles, situées de part et d'autre du seuil de

[1] 2, p. 209; 4, 5, 3.
[2] 14, fig. 1.
[3] Ce paragraphe précise 14, p. 11 : Conclusion n° 2.

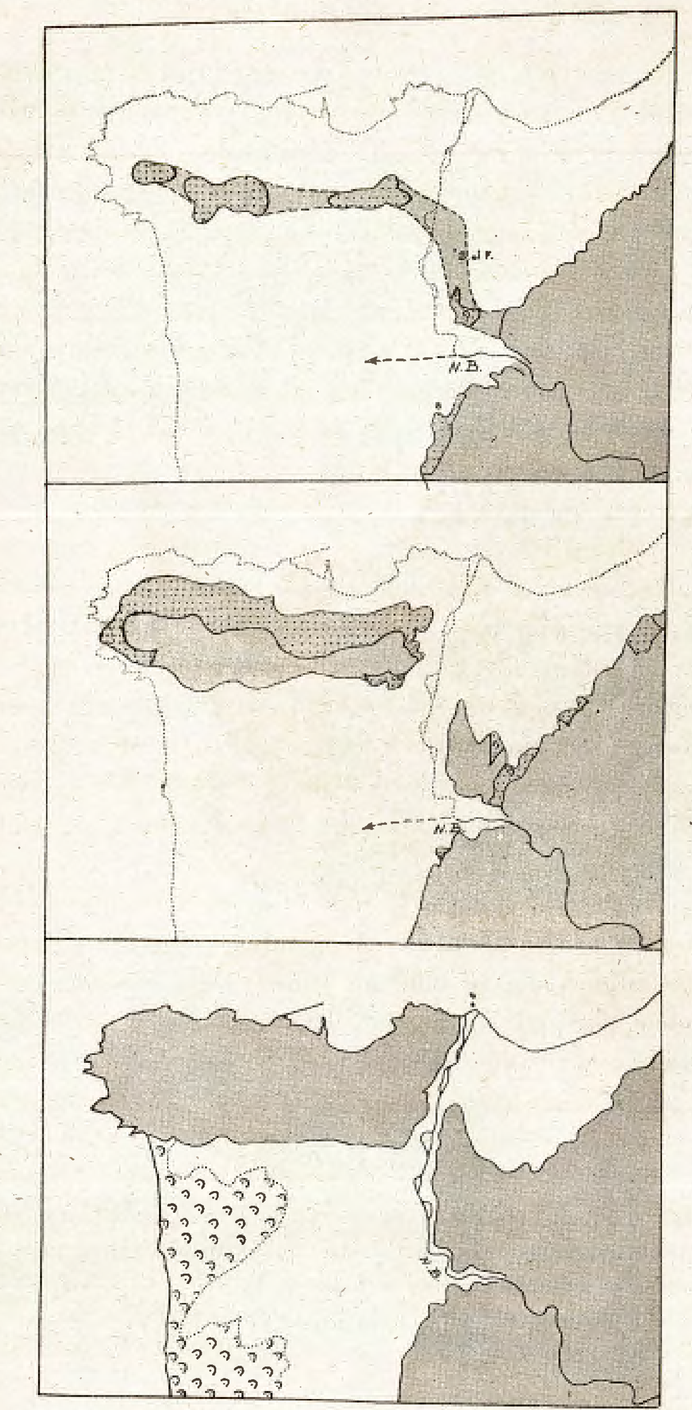


Fig. 3. — *Évolution du promontoire de Beyrouth.*

En lignes pointillées : le tracés actuels de la côte et du Nahr Beyrouth. En grisé : le Liban et le promontoire rocheux. En grisé et pointillé : en haut, la terrasse supérieure; au milieu, la terrasse moyenne. Les traits discontinus indiquent les raccords possibles; les croissants avec point, les dunes.

Abréviations. — S. el F. = Sinn el Fil; N. B. = Naler Beyrouth.

la ville. Le Nahr Beyrouth se jetait, à cette époque, au Sud du promontoire.

A la fin de l'abrasion de la terrasse moyenne, ce promontoire était certainement réduit à l'état insulaire car les restes de cette terrasse se retrouvent tant au Sud-Est qu'au Nord-Est et l'étroit hiatus qui existe entre eux, s'explique suffisamment par l'érosion latérale du fleuve de Beyrouth qui a rongé le palier en ce point[1]. Le Nahr Beyrouth a donc pu se couder vers le Nord dès cette époque pour aller se jetter dans l'actuelle baie Saint Georges. On ne pourrait connaître le *terminus ad quem* définitif de cette nouvelle orientation, qu'en sachant exactement l'époque où la flèche de sable partie, au Sud, du pied du Liban, est venue rejoindre le promontoire. Il ne semble pas qu'on puisse encore actuellement préciser, quoiqu'il paraisse très probable que ce fut vers cette époque.

La terrasse inférieure, en effet, ne s'observe pas à l'Est le long du Nahr Beyrouth, entre le promontoire et la colline de Sinn el Fil, non plus qu'au Sud du promontoire où, il est vrai, elle peut être cachée par les sables. L'île de Beyrouth avait dû probablement être rattachée à la montagne lors de la régression qui suivit la formation de la terrasse moyenne.

Quant au ramleh inférieur, il paraît bien avoir commencé à se former avec la régression qui suivit l'abrasion de la terrasse inférieure, sinon même un peu plus tôt[2].

Cette dernière régression a amené la mer au-dessous de son niveau actuel[3], au large du promontoire par conséquent. La transgression qui a suivi[4], n'a pas eu une ampleur suffisante pour rétablir l'état insulaire de la ville d'autant plus que la côte était déjà alors solidement barrée vers l'Ouest par le ramleh et les dunes.

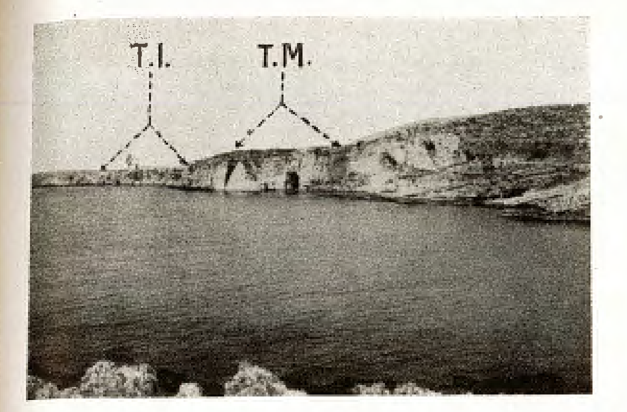
---

[1] 14, fig. 1.

[2] 6,

[3] Si l'on admet que cette régression est concomitante à la glaciation würmienne, elle aurait pu atteindre la cote de − 100 mètres qu'on attribue ordinairement comme point limite à ce mouvement de la mer. Cf. A. C. Blanc, *La stratigraphie de la plaine côtière de la Basse-Versilia (Italie) et la transgression flandrienne en Méditerranée. Revue de Géogr. phys. et de géol. dynam.*, vol. IX, fasc. 2, p. 129-162, 1936.

[4] Transgression flandrienne dans l'hypothèse précédente.



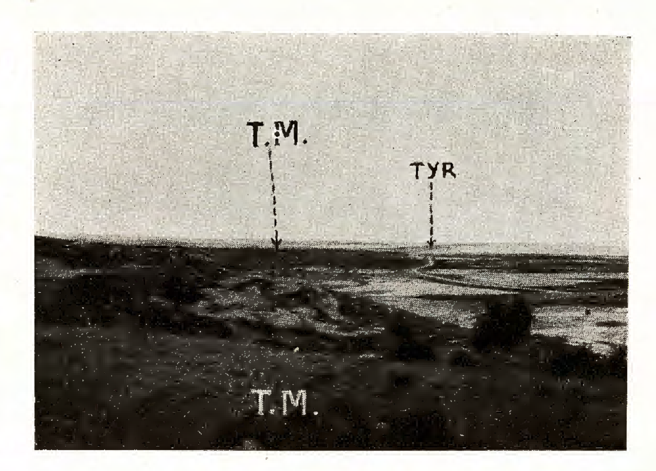
1. — *Coupe des terrasses précédentes, vues de la baie de Jounié.*



2. — *Falaise d'Adloun. Terrasse inférieure au premier plan.*
Grotte d'érosion marine. Nécropole antique.

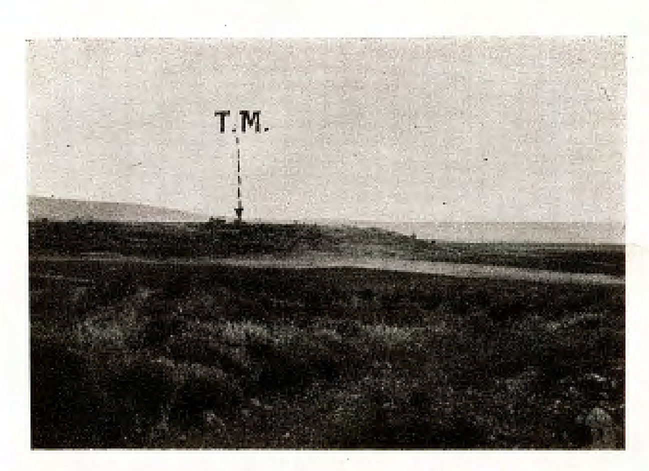


3. — *Falaise d'Adloun.*
Largeur de la terrasse inférieure. Niches de la nécropole antique dans la falaise.



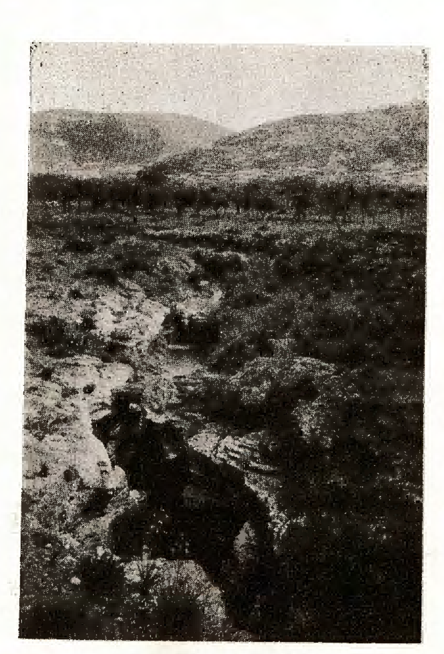
1. — *Littoral de Tyr.*

Terrasse moyenne large et continue. Falaise vigoureuse. Avancée de la presqu'île de Tyr dans la mer. Au fond, Ras el Abiad et ses falaises blanches.

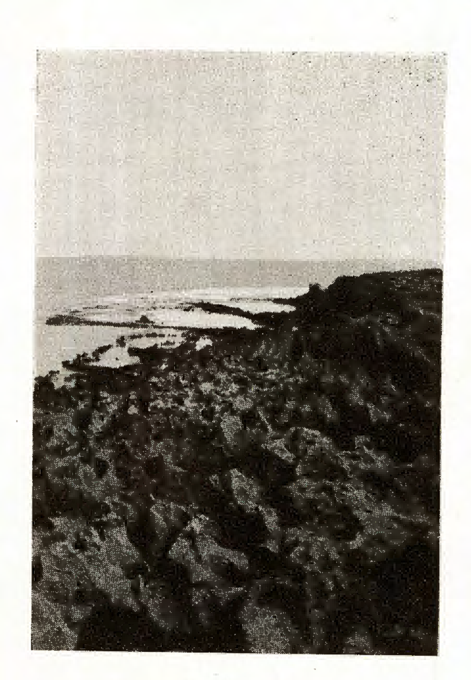


2. — *Terrasse moyenne au Sud de Tyr.*

Vallée de l'oued Azié (au second plan) l'a séparée en deux (premier plan et témoin marqué T. M.).



1. — *Ruisseau coulant en cascades dans les grès de la terrasse inférieure.*
(Plaine de Chekka. Affluent du Nahr Asfour.)



2. — *Ramleh déchiqueté.*
Ilot de Ziré (Saïda).

IIe PARTIE : ESSAI DE SYNTHÈSE.

Nous nous sommes efforcé jusqu'ici de présenter et de classer les faits avec le minimum d'interprétation possible ; il reste à en tenter la coordination et le synchronisme.

I. — LES TROIS TERRASSES D'ABRASION MARINE ET LES RIVAGES STRATIGRAPHIQUES DE LA CÔTE LIBANAISE.

Après avoir comparé les différents groupements de terrasses d'abrasion marine, on déterminera les principaux niveaux morphologiques et stratigraphiques ainsi que leurs hauteurs habituelles pour terminer par l'examen des anciens tracés de la côte au Quaternaire et leur comparaison avec la ligne littorale actuelle.

1. Comparaison des diverses successions relatives d'unités morphologiques [1].

La description de la première partie a fait ressortir que d'un bout à l'autre de la côte, on peut observer la même succession relative de terrasses. *Cette succession de trois terrasses morphologiques s'observe :*

— à l'embouchure du Nahr el Barid .... I, 2.
— entre le Ras Lados et Tripoli .... I, 4.
— entre Tripoli et el Kalmoune (terr. sup. exclue)...... I, 5.

---

[1] Les chiffres de ce paragraphe renvoient à la description. Le premier (chiffre romain) indique le secteur; le second (chiffre arabe), le sous-secteur.

— entre el Kalmoune et Chekka Atiq .... I, 6, 7.
— entre le Ras Chekka et Batroun .... I, 8.
— de part et d'autre de Tabarja (terr. sup. exclue) ..... II, 2.
— au Sud de Jounié .... II, 3.
— au promontoire de Beyrouth .... II, 5.
— près de Damour (restes assez faibles) .... II, 6.
— au Nord et au Sud de Ras ech Chaaq (terr. sup. exclue). III, 2.
— en arrière de Tyr .... III, 3.

A ces terrasses, s'ajoutent, vers la mer, le bas niveau de la terrasse inférieure, observable :

— à l'embouchure du Nahr el Barid .... I, 2.
— au Ras Lados .... I, 4.
— aux environs d'Enfeh (?) .... I, 6, 7.
— au Ras Qoubba .... I, 8.
— au Sud de Jounié .... II, 3.
— près de Damour .... II, 6.

et vers la montagne, un glacis d'érosion qui apparaît :

— à l'embouchure du Nahr-el-Barid .... I, 2.
— à l'arrière de la plaine d'el Minié .... I, 3.
— en arrière d'Enfeh .... I, 6.
— en arrière de Tyr .... III, 3.

Dans la région de Tripoli, R. Wetzel et J. Haller ont établi par la stratigraphie deux lignes de rivage : l'une de 45 mètres qui se localise à peu près vers le milieu de la terrasse moyenne, l'autre à 35 mètres qui a laissé des restes entre les terrasses moyenne et inférieure.

D'une telle constance, on est en droit de conclure, semble-t-il, que les trois terrasses d'abrasion supérieure, moyenne et inférieure (celle-ci se dédoublant en un haut et un bas niveaux) de même que les deux rivages de 45 mètres et de 35 mètres et quelquefois un glacis d'érosion, sont bien caractéristiques de la côte libanaise. Dans l'état actuel des recherches, *aucune autre succession relative de formes morphologiques ou de dépôts stratigraphiques, ne contredit cette conclusion.* La chose paraît d'autant

plus certaine qu'on n'est pas ici en face de débris de terrasses, difficiles à raccorder, mais en présence d'ensembles qui se suivent parfois sur un nombre appréciable de kilomètres. Les chiffres suivants le concrétiseront d'ailleurs encore mieux.

2. Longueurs des terrasses et leur pourcentage par rapport à la longueur du littoral actuel.

Le calcul des longueurs [1] des différentes terrasses donnent les résultats suivants :

I. SECTEUR DE TRIPOLI :

Terrasse inférieure .... 64 kms. [2]
Terrasse moyenne .... 35,5 —
Terrasse supérieure .... 46,5 —
Glacis d'érosion .... 9,5 —

II. SECTEUR DE BEYROUTH :

Terrasse inférieure .... 85 kms.
Terrasse moyenne .... 26,5 —
Terrasse supérieure .... 9,5 —

---

[1] Dans la description de la première partie, chaque élément a été coté par des chiffres, qui ne tenaient compte que de ses éléments rigoureusement attestés. Les chiffres qui suivent au contraire sont établis d'une manière plus large et englobent tous les points où des vestiges sérieux permettent de conclure à l'existence ancienne des terrasses. On ne s'étonnera donc pas si les deux séries de mesures ne coïncident pas exactement.

[2] Ce chiffre tient compte de la prolongation vraisemblable de la terrasse inférieure sous la plaine d'Akkar. La même remarque vaut pour celui de la terrasse supérieure dont on considère la limite amont de cette plaine comme son ancienne falaise bordière, mais non pas pour celui de la terrasse moyenne dont la prolongation vers le Nord est plus problématique.

III. SECTEUR DE SAÏDA ET DE TYR :

Terrasse inférieure	62	kms.
Terrasse moyenne	24	—
Terrasse supérieure	14	—
Glacis d'érosion	5	—

IV. ENSEMBLE DE LA CÔTE :

Terrasse inférieure	211 kms.	95,5 % [1]
Terrasse moyenne	86 —	39 %
Terrasse supérieure	70 —	32 %
Glacis d'érosion	14,5 —	7 %

Ces chiffres révèlent un phénomène auquel on pouvait naturellement s'attendre, à savoir que les terrasses sont d'autant moins bien conservées qu'elles sont plus anciennes et plus élevées. La seule anomalie à cette constatation, qu'on observe dans le secteur de Tripoli, disparaît si l'on supprime de la longueur de sa terrasse supérieure les 16 kilomètres de la plaine d'Akkar [2]; le pourcentage de cette terrasse par rapport à la longueur totale de la côte tombe alors de 32 % à 24,5 %.

Un autre fait, digne d'être noté, est la continuité quasi complète de la terrasse inférieure (95,5 %) qui, aux passages de quelques caps exceptés, se reconnaît toujours plus ou moins.

3. Hauteurs habituelles.

Les déformations orogéniques s'étant révélées localisées et assez faibles, on peut fixer les hauteurs absolues des différentes terrasses, *au moins à titre d'ordre de grandeur,* aux chiffres suivants qui sont les leurs lors-

[1] Ce pourcentage est calculé par rapport à la longueur actuelle de la côte (220 kilomètres).

[2] Voir p. 67, note 2.

qu'elles n'ont pas été déformées ou que leur déformation n'est pas décelable :

Terrasse inférieure	Bas niveau	5-10 mètres
	Haut niveau	10-20 —
Terrasse moyenne		40-60 —
Terrasse supérieure		70-100 —
Glacis d'érosion		100-150 —

Dans les parties du littoral, où les séries relatives étaient incomplètes, c'est en se référant à ces chiffres qu'on a qualifié, des lambeaux isolés, de terrasse supérieure, lorsqu'aucun palier intermédiaire ne le séparait de la terrasse inférieure, celle-ci étant pratiquement au Liban, un terme de référence, plus immédiat que le niveau actuel de la mer.

N. B. — Une singularité doit être notée à propos de cette dernière terrasse qui, à l'ordinaire, n'offre pas beaucoup de surprise; c'est son dédoublement au Sud de Jounié (secteur II, sous-secteur 3) en deux niveaux dont le plus haut monte jusqu'à 25 et 30 mètres et qui se confondent à nouveau par la suite à l'altitude habituelle. Il existe là un phénomène dont on ne voit pas l'explication [1].

4. Les anciens tracés littoraux.

Ces anciens tracés ne nécessitent pas une longue description car un simple coup d'œil sur les cartes hors-texte où ils sont représentés par les lignes de falaises mortes, suffit à s'en faire rapidement une idée.

Les baies étaient un peu plus creusées. Dans le secteur de Tripoli, les plaines d'el Minié et surtout d'Akkar, s'évasaient beaucoup plus profondément. L'embouchure du Nahr el Barid, entre elles deux, formait vraiment cap à ces époques anciennes; par contre la grande pointe triangulaire de Tripoli-el Mina n'existait pas encore. Le promontoire de Beyrouth plus au Sud représentait la seule grande découpure disparue

[1] D'autant plus que, comme on le dira plus loin, aucune déformation de la terrasse inférieure n'est décelable sur la côte libanaise.

— ou la seule grande île de la côte orientale de la Méditerranée [1]. Ailleurs de petits rentrants étaient à peine plus incurvés (baies de Chekka, de Damour, de Jiyé,...). Dans le secteur de Saïda et de Tyr, les anciens rivages étaient grossièrement parallèles à la côte actuelle.

En réalité, *ces rivages mesuraient des longueurs sensiblement équivalentes de celle du littoral de l'heure présente*. La terrasse inférieure se suit sur 211 kilomètres et si on ajoutait à ce chiffre les quelques kilomètres des points où elle n'a pas laissé de vestiges, on retrouverait, à très peu près, les 220 kilomètres du rivage actuel.

On est bien loin, en fin de compte, des retraits beaucoup plus importants qui semblent s'être opérés sur la côte du pays des Alaouites et surtout sur celle de Palestine.

Remarques. — Diverses questions restent pendantes au sujet des terrasses d'abrasion marine libanaises.

Pourquoi sont-elles si bien conservées dans la région de Tripoli et dans celle de Tyr, alors qu'elles disparaissent pratiquement, de Beyrouth jusqu'à ce dernier point? Quelle a été l'influence de l'orientation de la côte sur cette conservation? Comment se fait-il que les terrasses subsistent dans des zones de roches relativement tendres alors que les durs calcaires cénomaniens n'en gardent peut-être que plus rarement l'empreinte? Comment interpréter ce singulier glacis d'érosion qui en plusieurs points, prolonge la terrasse supérieure vers la montagne et qui se termine souvent à son contact, par une rupture de pente?

Autant de problèmes qu'il serait intéressant d'élucider mais dont on ne voit pas l'explication.

II. — MOUVEMENTS OROGÉNIQUES ET EUSTATIQUES.

Les leçons à tirer de la côte libanaise quant aux mouvements qui ont donné naissance à son modelé, confirment celles que l'étude du seul promontoire de Beyrouth mettait déjà en lumière [2].

Mouvements eustatiques. — Il est difficile de ne pas leur rapporter les

[1] Voir ci-dessus, p. 62 et suiv.

[2] **14**, p. 11, 12.

oscillations du rivage qui, tour à tour, ont façonné les différents paliers. La présence régulière d'une triple terrasse (quadruple avec le bas niveau de la terrasse inférieure) requiert cette explication, d'autant plus que l'on verra plus loin que les déformations orogéniques ont cessé de jouer avant que ne fut nivelée la terrasse inférieure. De semblables mouvements sont d'ailleurs admis depuis longtemps en ce qui concerne le Quaternaire.

Mouvements orogéniques. — Des différents cas exposés dans la première partie et qui tendent à montrer que les terrasses ont été plus ou moins basculées après leur formation, seul celui de Beyrouth présente une preuve complète et rigoureuse pour les raisons qui ont été signalées au passage [1]. Ceci étant posé, il faut reconnaître que les trois autres exemples [2] viennent sérieusement corroborer cette preuve.

Ces déformations extrêmement faibles, eu égard au dénivellé actuel de la montagne [3], montrent qu'il s'agit des dernières forces mises en action par l'orogénie. Ce point de vue se trouve d'ailleurs parfaitement confirmé du fait qu'on ne saisit, en aucun point, de basculement de la terrasse inférieure [4], pourtant représentée sur près de 211 kilomètres.

Comme toutes ces terrasses sont datées, au moins par les industries préhistoriques, *on obtient ainsi le* terminus ad quem *de l'orogénie libanaise* [5]. Celui-ci se situerait *avant le Tyrrhénien* s'il se démontre avéré qu'il n'y a

[1] Voir p. 53.

[2] Surtout ceux de la terrasse supérieure de Bebnine-Zouk el Mkachrine, et de la même terrasse de Zakroun-Chekka Atiq. L'altitude des terrasses supérieure et moyenne de Ras Chekka s'explique plus par le fait de déformations, constatées et prouvées ailleurs, et ne fournit qu'une preuve indirecte de celles-ci.

[3] L'angle de relèvement, tel qu'il a été calculé à Beyrouth, n'aurait haussé le Liban que d'une cinquantaine de mètres, à supposer que la pente des terrasses se soit prolongée régulièrement et sans abaissement intermédiaire jusqu'à la crête de la montagne. Or celle-ci au droit de la ville culmine à plus de 2600 mètres (Sannin : 2628 mètres). La part de l'orogénèse quaternaire serait donc de l'ordre de 1/50e de celle qui a été nécessaire pour porter le Liban à cette altitude!

[4] On a noté cependant les altitudes singulières de ses niveaux au Sud de Jounié. Mais si cette particularité pose un problème, il ne semble pas qu'elle permette de conclure à une déformation, surtout quand on a présent à l'esprit le reste de la côte et le cas de Beyrouth.

[5] Voir ci-dessous, p. 76.

plus de dépôts à *Strombus bubonius* sur la terrasse moyenne. Au point de vue de la chronologie préhistorique, il se placerait *entre le Levalloisien ancien et le Levalloisien évolué* [1].

Il reste que des sections importantes semblent n'avoir pas bougé. Il ne découle pas de ce fait négatif que des déformations locales n'aient pu avoir lieu en des points plus sensibles. L'explication est d'autant plus valable que, comme on l'a déjà dit, *on est en présence d'une activité orogénique qui s'éteint.*

De plus, à Tyr où l'on a affaire à un groupement très vaste de terrasses dont la stabilité semble avoir été parfaite, une autre cause peut avoir joué qui explique celle-ci. Ces terrasses ne bordent plus en ce point, le Liban, géant des montagnes du littoral de la Méditerranée orientale, mais le massif galiléen, de beaucoup plus petite envergure. Il est dès lors naturel que ce dernier massif moins important que son voisin du Nord et plus éloigné par ailleurs du géosynclinal alpin, source de l'orogénie, n'ait pas enregistré les ultimes phases de celle-ci [2].

On espère avoir également mis en valeur, par les lignes qui précèdent, les arguments positifs et négatifs qui permettent de conclure pour ou contre des déformations récentes de la côte libanaise. Il semble bien finalement que ce soit les premiers qui l'emportent [3].

---

[1] Voir ci-dessous, p. 76.

[2] Peut être faut-il faire aussi la part de la précision moins grande de la carte au 1/50.000e [feuilles : Tyr-Nabatiyé et Naqoura] qui, levée rapidement pendant la dernière guerre mondiale, n'aurait pas la valeur des feuilles septentrionales? On a enregistré et signalé au passage, des points où la feuille de Tyr semble nettement défectueuse. Nous n'avons pas eu l'impression cependant qu'elle le soit dans la zone où les terrasses les plus étendues sont conservées. D'ailleurs, vu leur importance autour de Tyr, une déformation notable y serait plus sensible qu'en tout autre endroit, même en dehors de référence à la carte. Nous n'en avons constaté nulle part.

[3] Pour grouper tous les faits qui se rapportent aux déformations de la côte libanaise, il convient de faire encore mention du port de Tyr.

Celui-ci a fait l'objet de recherches aériennes et sous-marines de A. Poidebard, s. J. (*Un grand port disparu. Tyr.* Bibl. archéol. et hist., t. XXIX, Geuthner, Paris 1939) recherches qui ont retrouvé des traces de constructions importantes, immergées à quelques mètres sous l'eau.

Voici ce que l'auteur écrit en résumé à ce sujet :

«Ils (les assemblages de blocs bâtis sur les hauts-fonds) ne cadrent ni avec l'hypothèse de couches naturelles redressées, ni avec celle de couches horizontales découpées par la mer.

Il ne nous appartient pas déterminer la cause de l'immersion, ni l'origine de ces restes» (*Ouvr. cité,* p. 36-37.)

Différents témoignages montrent que ces mouvements d'affaissement continuent jusqu'à nos jours. Le voyageur anglais Maundrell qui passa à Tyr en 1697 fait mention de récifs, actuellement disparus (cf. *ouvr. cité,* p. 32). Plus près de nous, A. Poidebard a recueilli les témoignages de trois vieux pêcheurs, nés en 1870, 1862 et 18.. qui reconnaissent qu'un haut-fond situé «actuellement sous un mètre d'eau environ, émergeait autrefois, aux marées basses, de plus de o m. 50, tandis qu'aux autres jours, il apparaissait faiblement», ces pêcheurs rapportent également qu'un autre haut-fond «se trouvant à peu près à 400 mètres au sud du précédent, effleurait à peine la surface de l'eau aux grandes marées basses» (cf. *ouvr. cité. Appendice IV : Abaissement progressif de hauts-fonds dans la rade sud de Tyr,* p. 65-66).

Il semble que l'explication la plus plausible de ces mouvements d'immersion soit le tassement du ramleh sur lequel ont été bâtis le port et la ville de Tyr et qu'il ne soit pas nécessaire de faire appel à ce sujet, à des phénomènes plus importants.

III. — ÉVOLUTION DE LA CÔTE LIBANAISE AU QUATERNAIRE.

Il reste à coördonner ensemble les divers faits morphologiques, stratigraphiques, orogéniques et préhistoriques, dont on a fait état jusqu'ici. Le plus simple est de les rapporter aux mouvements de la mer qui fournissent l'échelle de comparaison la plus commode, ses transgressions et régressions ayant en effet affecté pareillement la côte sur toute sa longueur. On suivra donc les va-et-vient de la mer en notant au fur et à mesure l'apparition des phénomènes qui viennent s'insérer dans ces mouvements ou dans leur intervalle. On procédera des mouvements les plus anciens, aux plus récents.

1° **Transgression** : : La mer nivelle la terrasse supérieure et y laisse vers 100 mètres la plus haute ligne de rivage observable au Liban.

2° **Régression** (jusqu'à une cote inconnue, mais nécessairement égale ou inférieure à la limite aval de la terrasse supérieure, 70 mètres environ) : La terrasse supérieure est dégagée. Le promontoire de Beyrouth forme une presqu'île — ou même une île — très étroite et perpendiculaire à l'axe de la montagne. L'homme préhistorique y dépose la plus ancienne trace de son activité : de l'Acheuléen ancien.

3° **Transgression** : Un nouvel envahissement de la terrasse supérieure par les eaux marines a dû se produire alors. On ne s'expliquerait pas autrement comment la biface acheuléenne qui se trouve dans la brèche de pente dont on reparlera, aurait pu être roulée.

4° **Régression** (jusqu'à une cote inconnue, mais nécessairement égale ou inférieure à la limite aval de la terrasse moyenne, 40 mètres en général, 35 mètres à Beyrouth) : La terrasse supérieure est à nouveau dégagée et occupée par les hommes qui y laissent des témoins d'une industrie à éclats (plus récente que l'acheuléen ancien mais antérieure à l'acheuléen supérieur).

5° **Transgression** : La mer reprend son travail de sapement vers l'avant et donne naissance à la terrasse moyenne. Au moment où elle stationne à la limite amont de celle-ci (60 mètres en général, 50 mètres au Ras-Beyrouth)[1], c'est-à-dire au pied de la falaise qui la sépare de la terrasse supérieure, une brèche de pente se forme à quelques mètres seulement au dessus du rivage. Cette brèche reçoit et s'incorpore une biface roulée d'acheuleén ancien, des outils (non roulés) de l'industrie à éclats, et des galets, venus de la terrasse sus-jacente par glissement, ainsi que de la petite faune marine, apportée par les éclaboussements des vagues et les embruns, du rivage tout proche.

Beyrouth était, à ce moment-là, complètement encerclée par les eaux.

6° **Régression** (jusque vers le zéro actuel) : Une nouvelle fois, la mer se retire, non sans marquer un stationnement, à peu près à mi-pente de la

[1] Ce chiffre donne une cote légèrement supérieure au rivage proprement dit puisqu'il tient compte des dépôts qui ont enseveli la base de la falaise. Il définit le point où celle-ci s'en dégage.

terrasse moyenne, comme en font foi les dépôts de plage que R. Wetzel et J. Haller ont trouvé *à 45 mètres* en arrière d'Enfeh.

A Beyrouth, on peut penser que c'est immédiatement après ce retrait qu'a été abandonné l'outillage de Levalloisien ancien qui est emballé dans les premières alluvions qui ont recouvert la terrasse moyenne.

A Tripoli, cette terrasse supporte une couche d'argile rouge qui résulte de la décalcification des calcaires qui s'est alors opérée. Elle englobe des restes d'une industrie à éclats, rapportée au Tayacien, qui datent de cette époque le recul de la mer. Ce dépôt n'a pu s'opérer que dans le laps de temps qui s'est écoulé durant le retrait de la mer de la falaise amont de la terrasse jusqu'à la limite aval de celle-ci.

En effet, on est obligé d'admettre un *nouveau stationnement de la mer lorsqu'elle parvient à la limite basse de la terrasse moyenne*. La nappe alluviale de Zghorta qui s'est répandue sur celle-ci et sur la couche d'argile à silex tayaciens sous-jacente, ainsi que sur la falaise qui les borde à l'amont[1], n'a pu se répandre qu'en fonction de ce niveau de base puisque terrasse moyenne, couche d'argile et alluvions seront tranchées dans la suite par la même falaise.

De la comparaison que l'on peut établir grâce à la morphologie entre le Tayacien de Tripoli et le Levalloisien ancien de Beyrouth, il ressortirait au point de vue préhistorique que ces deux industries seraient sensiblement contemporaines au Liban, et y seraient postérieurs à l'Acheuléen ancien. Elles reposent toutes les deux sur la terrasse moyenne et y sont stratifiées[2].

[1] On a dit précédemment (p. 35) que l'existence de cette falaise fossilisée et dont on ne voit la coupe que dans l'oued de Ras Meska, n'était pas très nette. On peut cependant la tenir pour vraisemblable, R. Wetzel et J. Haller donnant d'autres arguments d'ordre stratigraphique (**16**, p. 27). Elle s'accorde en tout cas avec la morphologie générale de la région.

[2] Il faut noter cependant que la stratification du Tayacien de Tripoli (dans l'argile sous-jacente à la nappe alluviale de Zghorta) est beaucoup plus rigoureuse que celle du Levalloisien ancien de Beyrouth dont on sait seulement qu'il se trouve dans les premières alluvions qui recouvrent la terrasse moyenne. Les alluvions qui les ont suivies ne sont pas datées comme la nappe de Zghorta tranchée par une falaise.

La régression se poursuit jusque vers le zéro actuel. La présence de dépôts de plage et même de niches d'abrasion *vers 35 mètres* (donc un peu au dessous de la limite aval de la terrasse moyenne) semble trahir un *nouveau balancement,* comportant peut-être même l'amorce passagère d'une transgression qui aurait commencé à mordre sur la terrasse que la mer venait de quitter.

7° **Transgression** (jusqu'à 20 mètres) : Il ne dut s'agir dans le cas précédent (35 mètres) que d'un épisode car c'est sensiblement du rivage actuel que la mer repartit pour abraser la terrasse inférieure et sculpter sa falaise amont, qui demeurent, l'une et l'autre, presque tout le long de la côte libanaise.

Au Ras-Beyrouth, un dépôt de plage, conservé exactement au pied de cette dernière falaise, contient du Levalloisien évolué. La mer, en même temps déposait sur la terrasse inférieure ses couches à strombes [1].

Ainsi se trouvent datés de manière précise non seulement la terrasse inférieure (dont la formation est antérieure et le dégagement postérieur à ces différents dépôts) mais encore le *terminus ad quem* des déformations orogéniques qui basculèrent les terrasses les plus élevées mais qui n'ont pas affecté la dernière.

8° **Régression** (jusqu'au-dessous du zéro actuel) [2] : Le premier ramleh qui prend appui sur la terrasse inférieure, commence à se former alors. Il plonge assez loin sous la mer [3].

Dans l'état présent des recherches, il paraît difficile de dire à quel moment par rapport au dépôt de ce ramleh, a été érodé le *bas niveau de la terrasse inférieure* et où se place dans la grande régression qui nous

---

[1] On n'a pas de *terminus a quo* catégorique pour le commencement de leur dépôt. R. Wetzel et J. Haller se contentent de dire qu'ils n'en ont pas trouvé sur leurs rivages plus anciens. On peut cependant penser que, vu l'enquête minutieuse qu'ils ont faite dans la région de Tripoli sur une longueur appréciable du littoral, la terrasse moyenne n'a pas connu de mer à strombes et se trouve par conséquent antérieure au Tyrrhénien.

[2] Voir ci-dessus, p. 60-61.

[3] C'est l'explication la plus plausible des hauts-fonds qui bordent la baie d'Akkar et sur lesquels R. Wetzel et J. Haller ont attiré l'attention (**16**, fig. 4 et p. 40). Ils ont été notés sur la carte hors-texte n° 1.

occupe, la *petite transgression* qui a été nécessaire pour ce travail d'abrasion.

Le premier ramleh, ainsi livré à l'érosion subaérienne, a donné superficiellement une épaisse couche de limon rouge qui emballe du Levalloisien très évolué et Levalloiso-moustérien et peut-être de l'Aurignacien mais il faut attendre encore de nouvelles recherches pour pouvoir préciser les positions relatives de ces différentes industries lithiques.

9° **Transgression** (jusqu'au rivage actuel) : La côte prend son aspect présent. Beyrouth était déjà rattaché à la terre ferme depuis longtemps sans qu'il soit possible de préciser plus. Le ramleh inférieur subsiste à l'état de hauts fonds à proximité de la côte ou d'îles (Rouad, Tripoli, Saïda, Tyr) [1]; il contribue à rendre le littoral rocheux, même là où la mer n'est pas en contact avec les assises du Liban. Les dunes mobiles ne se développent que faiblement; la raison en est due, sans doute, moins à une déficience des apports de sables par la mer, qu'à leur consolidation extrêmement rapide sous forme de ramleh [2].

IV. — COROLLAIRES DE GÉOGRAPHIE HUMAINE.

L'antiquité immémoriale de l'occupation du Liban par l'homme et l'ancienneté de l'entrée de ce pays dans le courant des grandes civilisations orientales, la densité de sa population et l'émigration considérable que celle-ci fournit, amènent spontanément à se demander ce qui, dans la nature permet d'expliquer un pareil phénomène humain. On a déjà essayé de répondre à ce problème [3] dont la solution paraît consister dans la coordination heureuse — et unique en Orient — d'un ensemble de faits de géographie physique : le Liban par son altitude et son orientation est un écran puissant aux vents pluvieux dont son relief dyssymétrique, presque entièrement tourné vers la mer, profite au maximum; les eaux de pluie, loin de s'y perdre par ruissellement, s'y emmagasinent

---

[1] Voir ci-dessus, p. 41.

[2] Voir ci-dessus, p. 61.

[3] E. DE VAUMAS, *Les conditions naturelles de l'occupation humaine au Liban* (article à paraître dans les *Annales de Géographie*).

dans d'énormes Karsts et alimentent régulièrement, même au cœur de l'été, de grosses sources vauclusiennes et des rivières permanentes ; les habitants, fixés en grand nombre dans la montagne, y jouissent d'un climat plus tonique que celui des basses altitudes qui, à la longue, est plus ou moins débilitant sur la côte. Cette même montagne avec ses gorges profondes et ses reliefs accidentés, fournissait par ailleurs aux heures d'insécurité un refuge hors pair. La possession de bois rares enfin, amenèrent très tôt les Égyptiens à venir commercer sur leur littoral, puisqu'on les voit déjà en relation avec Byblos dès l'Ancien Empire.

Sa morphologie côtière elle-même, telle qu'on vient de la décrire, n'a pas été sans exercer une influence profonde sur la fixation des hommes, et sur leur organisation en une petite cellule politique qui a toujours été plus ou moins autonome. C'est l'émersion quaternaire qui a, en effet, dessoudé la montagne et la mer. Sans elle, la grande route littorale qui assure — et assurait surtout dans l'antiquité — une grande partie de la circulation entre l'Afrique, l'Europe et l'Asie, n'aurait pas pu s'organiser pratiquement ; on peut vaincre des obstacles comme le Ras Chekka, le promontoire du Nahr el Kelb et le Ras Naqoura quand ils ne sont que locaux, il ne peut plus en être question si ces passages difficiles se multiplient trop souvent sur un littoral de 220 kilomètres ; or c'est ce qui arriverait si la mer remontait d'une centaine de mètres et noyait les paliers que ses fluctuations du Quaternaire ont sculpté au pied de la montagne. Sans ces terrasses marines et cette route, le Liban serait resté voué politiquement au morcellement, car toute communication entre les différentes parties de la montagne s'y fait par la côte, les gorges y sont en effet tellement abruptes qu'elles cloisonnent hermétiquement le pays et qu'aucune voie de circulation longitudinale ne peut s'y établir autrement que par le bord de la mer. Enfin elle a permis aux villes et bourgades de se développer, quoique sur un minimum d'espace, au contact même de la Méditerranée. Tous ces points ont déjà été notés [1].

D'autres, attribuables aussi aux balancements eustatiques du Quaternaire, méritent de l'être.

---

[1] Ouvr. cité, p. 77, note 3.

D'abord, la continuité, et par moments l'importance, de la terrasse inférieure. Fournissant sur un littoral de 220 kilomètres, un palier de 211 kilomètres de longueur, elle n'est pas loin d'assurer partout la facilité des circulations. Sans doute est-elle souvent étroite et sinueuse. Elle n'en demeure pas moins l'avenue naturelle de l'Égypte vers l'Asie Mineure, le Caucase, la Mésopotamie et l'Iran, comme le boulevard de la Méditerranée.

C'est elle qu'empruntent, à de rares exceptions près, la grande route moderne et la voie ferrée de Haïfa à Tripoli. Sur des longueurs notables, elle s'élargit même jusqu'à former un véritable sahel (plaines d'Akkar, de Saïda et de Tyr) dont la production agricole n'est pas négligeable dans l'économie du pays, au moins par la diversité qu'elle y apporte [1].

Les nombreuses grottes marines (Abou Halka, embouchure du Nahr Ibrahim, Adloun,...) qui s'ouvrent au pied de la falaise la plus basse, étaient par ailleurs des abris tout désignés pour les premiers hommes en quête d'un habitat. Plusieurs ont été fouillées et ont déjà livré des restes intéressants ; elles mériteraient certainement d'être inventoriées et étudiées de manière plus systématique puisque le Liban semble se révéler très riche au point de vue préhistorique.

Enfin les phases ultimes des déplacements marins ont contribué à former ce grand dépôt de ramleh qui plonge sous la mer. Qu'il fournisse une bonne pierre à bâtir est secondaire, le Liban ne manque pas de matériaux de construction. Mais qu'il ait rendu la côte rocheuse à peu près partout et y ait donné naissance sous l'assaut des vagues, à de nombreux petits renfoncements ou à des criques, remblayés de galets et quelquefois de sable, n'était pas indifférent pour l'avenir maritime du pays [2]. Qu'il ait laissé parfois au large, après la dernière transgression, des lignes de hauts-fonds ou d'écueils sur lesquels viennent se briser les grosses mers,

---

[1] Bananes, oranges, citrons, nèfles du Japon, légumes, etc.

[2] Cf. J. Sion (*Le rôle des articulations littorales en Méditerranée, Annales de Géographie,* LXIII, 1934, p. 372-379) dont les remarques et la mise au point très judicieuses, s'appliquent parfaitement à la côte libanaise.

A Tripoli et à Saïda, ces écueils protègent le port. A Rouad, ils délimitent une zone d'eau calme qui permet un mouillage sûr.

qu'il y ait même abandonné des îlots, n'est pas négligeable lorsque ceux-ci s'appellent Rouad ou Tyr [1]. Dans un site abrité des incursions des gens de l'intérieur, ou du passage des conquérants sur la route littorale [2], ces cités qui ne sont plus, il est vrai, maintenant que des bourgades, pouvaient autrefois s'y livrer en toute tranquillité à leur trafic commercial et devenir les grands emporium du monde ancien [3].

---

[1] Il est inutile de rappeler que Tyr a été une île jusqu'au siège qu'en fit Alexandre le Grand et que le tombolo actuel a pris corps, grâce à la digue que le monarque grec fit jeter dans la mer pour pouvoir l'attaquer. Sur l'utilisation des lignes de récifs, voir : A. Poidebard, *Un grand port disparu. Tyr.*

[2] Les sièges de Tyr furent toujours, dans l'Antiquité, longs et difficiles à conduire. Pendant la guerre de 1914-1918, Rouad fut occupée très tôt par les Alliés, alors que les Turcs étaient encore les maîtres de la Syrie, du Liban et de la Palestine ; elle constitua pendant plusieurs années un poste d'observation de premier ordre sur le littoral même de la Méditerranée orientale.

[3] C'est bien le rôle que joue Tyr à l'apogée de son histoire. Voir à ce sujet la brillante description qu'en donne le prophète Ézéchiel (chap. 27). Rouad a conservé encore à l'heure présente et toute proportion gardée, un rôle assez actif. Cf. Jacques Weulersse, *Le pays des Alaouites,* Tours 1940.

CONCLUSION.

La meilleure conclusion que l'on puisse donner de ce travail est le tableau synoptique que l'on trouvera ci-joint. Il résume les différents phénomènes que l'on a passés en revue tout au long de ces pages.

On peut noter toutefois en terminant que les terrasses d'abrasion marine de la côte libanaise ont toute chance de se poursuivre au Nord et au Sud. Un examen attentif de la carte au 1/50.000e du littoral alaouite le suggère et la région de Lattaquié notamment pourrait bien être le plus beau groupement de terrasses de toute la côte levantine. Une pareille suggestion est d'autant plus plausible que le Djebel Ansarieh se présente en tout point comme un second Liban, quoique de carrure nettement moins imposante. Du côté de la Palestine, des voyages rapides nous ont convaincu que les terrasses se prolongeaient jusqu'au Carmel ; on en a figuré un élément (terrasse moyenne) (pl. IV, 1) sur la carte hors-texte n° 3 ; situé au Sud du Ras Naqoura, il forme une banquette particulièrement visible ; la ville d'Haïfa est bâtie en partie sur d'anciennes terrasses. Par contre, la bordure abrupte du Carmel occidental, pourtant peu éloignée de la mer, ne semble pas avoir conservé la moindre trace d'abrasion. Dans la grande plaine côtière, nous n'en avons non plus jamais observé ; le phénomène dans ce dernier cas est plus explicable car l'ampleur du retrait de la mer et des dépôts qui ont suivi, est telle que les terrasses, si elles existent, y ont probablement été complètement fossilisées.

PHÉNOMÈNES MORPHOLOGIQUES.	MOUVEMENTS DE LA MER.	INDUSTRIES PRÉHISTORIQUES.
Abrasion de la Terrasse supérieure...	*Transgression* (jq'à : H = 100 m.)	
Beyrouth, presqu'île ou île	*Régression* (jq'à : H ⩽ 70 m.)	Acheuléen ancien sur T S.
	Transgression (jq'à : H = 100 m.)	Roulage de l'Ach. anc. sur T S.
	Régression (jq'à : H ⩽ 40 m.)	Industrie à éclats sur T S.
Abrasion de la Terrasse moyenne..... (Beyrouth est une île)	*Transgression* (jq'à : H = 60 m.)	Formation de la brèche de pente à Beyrouth quand la mer est au contact de la falaise T M. T S.
	Régression (H : de 60 m. jq'à ⩽ 0 m.)	
Dépôt de plage en arrière d'Enfeh.....	Stationnement (H = 45 m.)	Tayacien (Industrie à éclats) à Tripoli.
Épanchement de la nappe de Zghorta...	Stationnement (H = 40 m.)	
Dépôt de plage et niches d'abrasion (Région de Tripoli)	Stationnement (H = 35 m.)	Levalloisien ancien à Beyrouth.
Abrasion de la Terrasse inférieure....	*Transgression* (jq'à : H = 20 m.) (mer à Strombes. Tyrrhénien)	Levalloisien évolué quand la mer est au contact T I-T M.
Formation du Ramleh inférieur et des limons rouges.	*Régression* (H < 0 m.)	Levalloisien très évolué, Levalloiso-Moustérien, Aurignacien.
Rivage actuel..................... Hauts fonds marins — Ilôts de Rouad, Tripoli et Tyr.	*Transgression* (H = 0 m.)	Mésolithique, Néolithique.

N. B. — Abréviations employées dans le tableau : T S = Terrasse supérieure, T M = Terrasse moyenne, T I = Terrasse inférieure, jq'à = jusqu'à, H = Hauteur, < = plus petit que, ⩽ = égal ou plus petit que.

CARTOGRAPHIE.

1. Cartes au 1/200.000e. — Équidistance des courbes : 50 mètres.

Feuilles : *Tripoli, Beyrouth.*

2. Cartes au 1/50.000e. — Équidistance des courbes : 10 mètres.

Feuilles : *Hamidieh, Halba, Tripoli, Batroun, Jebaïl, Beyrouth, Saïda, Tyr-Nabatiyé, Naqoura.*

N. B. — La première édition de cette dernière feuille ne porte que des courbes équidistantes de 20 mètres; la deuxième édition, des courbes équidistantes de 10 mètres jusqu'à la courbe de 100 mètres.

Nous n'avons connu cette 2e édition qu'après avoir terminé nos recherches. Nous ne pensons pas cependant que les résultats tels qu'ils ont été exposés ci-dessus, auraient à subir de changements importants si les levés étaient repris sur elle.

3. Plans au 1/10.000e. — Équidistance des courbes : 5 mètres.

Feuilles : *Tripoli, Beyrouth.*

BIBLIOGRAPHIE.

1. P. A. Bergy s.j., *Le Paléolithique ancien stratifié à Ras-Beyrouth.* « Mélanges de l'Université Saint Joseph », t. XVI, fasc. 5, p. 169-217, 11 fig., pl. XIV-XXVII hors-texte, 1932.

2. J. Bourcart, *Recherches stratigraphiques sur le Pliocène et le Quaternaire du Levant.* « Bulletin de la Société géologique de France », 5e série, t. X, p. 207-230, 8 fig., 1940.

3. L. Dubertret, *Sur la structure de la plateforme de Beyrouth et sur ses grès quaternaires.* « Compte rendus sommaires de la Société géologique de France », p. 83-85, 1940.

4. L. Dubertret, *Géologie et morphologie de Beyrouth (Liban).* « Comptes rendus de l'Académie des Sciences », t. 222, p. 1008-1009, 1 fig., 1946.

5. L. Dubertret, *Géologie du Site de Beyrouth avec carte géologique au 1/20.000e*, 56 p., 8 fig., 8 planches photogr. hors texte, 2 dépliants, 1945-1946.

6. L. Dubertret, *Sur le Quaternaire côtier libanais et les oscillations du niveau de la mer au Quaternaire.* « Comptes rendus de l'Académie des Sciences », t. 223, p. 431-432, 1946.

7. H. Fleisch, *Découverte d'une industrie à éclats du niveau de 45 mètres à Ras-Beyrouth (Liban) et position relative du Levalloisien.* « Comptes rendus de l'Académie des Sciences », t. 223, p. 249-251, 1 fig., 1946.

8. H. Fleisch, *Le Levalloisien du niveau + 15 à Ras-Beyrouth (Liban).* « Bulletin de la Société préhistorique française », t. XLIII, p. 299-301, 1946.

9. H. Fleisch, *Position de l'Acheuléen à Ras-Beyrouth (Liban).* « Bulletin de la Société préhistorique française », t. XLIII, p. 293-299, 1946.

10. J. Haller, *Aperçu sur la préhistoire de la Syrie et du Liban en 1945.* « Notes et Mémoires. Section géologique. Délégation générale de France au Levant », t. IV, p. 49-58, 1945.

11. J. Haller, *Notes de préhistoire phénicienne. La carrière d'argile de la Société des ciments libanais à Chekka (Liban).* « Bulletin du Musée de Beyrouth », t. IV, p. 55-62, 4 planches, 1942.

12. J. Haller, *Notes de préhistoire phénicienne. La grotte de Abou-Halka (Tripoli).* « Bulletin du Musée de Beyrouth », t. VI, p. 1-19, 4 fig., 4 pl., 1946.

13. E. de Vaumas, *Sur les terrasses d'abrasion marine du littoral libanais et leur déformation.* « Comptes rendus de l'Académie des Sciences », t. 223, p. 160-162, 1946.

14. E. de Vaumas, *Le relief de Beyrouth et son influence sur le développement de la ville.* « Publications techniques et scientifiques de l'École française d'Ingénieurs de Beyrouth », no 11, 38 p., 4 fig., 9 photos hors-texte, 1946.

15. R. Wetzel et J. Haller, *Sur le quaternaire côtier de la région de Tripoli (Liban).* « Publications techniques et scientifiques de l'École française d'Ingénieurs de Beyrouth », no 6, p. 34-39, 3 fig., 1944.

16. R. Wetzel et J. Haller, *Le Quaternaire de la région de Tripoli.* « Notes et Mémoires. Section géologique. Délégation générale de France au Levant », t. IV, p. 1-48, 32 fig., 2 planches photogr. hors-texte, 1945.

17. G. Zumoffen s.j., *La Phénicie avant les Phéniciens,* 1 vol, VI + 126 p., 44 fig., et 1 vol., XV planches photographiques, 1900.

18. G. Zumoffen s.j., *Géologie du Liban,* 165 p., 32 fig., 1 carte géolog. hors-texte, 1926.

19. G. Zumoffen s.j., *Le néolithique en Phénicie.* « Anthropos », t. V, fasc. 1, p. 143-162, 9 fig., 7 planches hors-texte, 1910.

NOTES.

L'ÉVOLUTION STRUCTURALE DES PAYS DU LEVANT ET LES RÉGIONS VOISINES, D'APRÈS L. PICARD (1)

PAR

HASSÂN AWAD.

L'ouvrage de Mr. L. Picard, *Structure and Evolution of Palestine, with Comparative Notes on the Neighbouring Countries,* paru à la fin de l'année 1943, mérite d'être signalé ici. L'auteur y traite non seulement la Palestine, mais il retrace aussi les étapes de l'évolution structurale de la Syrie, de l'Irak ainsi que de l'Égypte nord-orientale. On doit apprécier le mérite d'une pareille tentative, d'autant plus délicate que les monographies géologiques de ces régions sont encore rares. Ce livre fournit, d'autre part, sur certains aspects de la géologie de ce Moyen-Orient arabe les renseignements les plus approfondis et les plus à jour.

On ne saurait résumer cet ouvrage qui offre lui-même une synthèse de la géologie des régions étudiées ; mais on peut donner une idée de leur histoire géologique, réduite à ses grands traits.

De toute la première partie consacrée à la structure de la Palestine et que l'auteur développe dans sa deuxième partie *Evolution* nous retenons les onze coupes schématiques de la page 7. Dans le Sud (*Négeb*), la structure est comparable à celle du Sinaï du Nord : une série d'anticlinaux

(1) Leo Picard, *Structure and Evolution of Palestine with Comparative Notes on the Neighbouring Countries* (*Bull. of the Geolog. Department,* Hebrew University, Jerusalem, vol. IV, nos 2, 3, 4, 1943, 134 p.).

dissymétriques orientés *grosso modo* Est-Ouest que séparent des plateaux assez larges. Encore comme au Sinaï ce sont les grès mésozoïques dits *Grès de Nubie,* les formations marines du Crétacé inférieur et du Jurassique qui affleurent au cœur de ces bombements.

Dans la Judée, le relief s'accentue (*Southern and Northern Judean upwards* de l'auteur); et au fur et à mesure que nous allons vers le Nord la structure devient de plus en plus compliquée, en partie à cause des fractures multiples, et en partie à cause du nombre croissant de plis.

C'est la deuxième partie de l'exposé de Mr. Picard, *Evolution,* qui va nous occuper, celle où l'auteur donne les grandes étapes de l'évolution qu'il a reconstituées.

Le point de départ est un grand noyau continental constitué par tout un cortège de roches cristallines et cristallophylliennes, et que l'auteur désigne sous le nom de *bouclier Arabo-Nubien* [1]. De tous les plissements antécambriens que le vieux continent a subis, les derniers, d'âge algonkien, sont les seuls qui aient laissé des traces reconnaissables. A cette époque s'élevait une chaîne montagneuse puissante, orientée Nord-Sud (*Arabo-Nubids* de l'auteur). Mais Mr. Picard n'a pas tenu compte d'une autre direction Est-Ouest dans le Désert arabique oriental de l'Égypte, particulièrement dans sa partie septentrionale où «les structures de l'Algonkien ont en général une direction perpendiculaire à celles des golfes» [2].

Avec le *Primaire* une mer orientée Est-Ouest apparaît, et on assiste à une série de transgressions et de régressions sur la bordure septentrionale de ce vieux continent pré-cambien dont les montagnes ont été

[1] Les restes actuellement visibles de ce bouclier sont les régions montagneuses encadrant la mer Rouge. Voir Leo Picard, *Outline on the Tectonics of the Earth with special emphasis upon Africa* (*Bull. Geolog. Department,* Hebrew University, Jerusalem, vol. II, 1939, n° 3-4, 66 p.). Voir également Hassan Awad, *Contribution à l'étude de la structure géographique de l'Arabie et les régions voisines* (*Annales de Géogr.,* vol. LI, 1942, p. 49-52).

[2] H. M. E. Schurmann, *Le Précambrien de la partie nord du Désert arabique oriental de l'Égypte* (*Bull. Soc. géolog. de France,* 5e série, t. XII, 1942, n° 7-8-9, p. 377-414).

réduites par l'érosion à l'état de pénéplaine. Aussi pouvons-nous distinguer, dès le Cambrien, deux faciès : 1° des formations continentales ; 2° des formations marines.

Les dépôts continentaux, de loin les plus importants, sont constitués par des conglomérats quartzeux fluviatiles — les conglomérats de base, d'âge cambrien inférieur — puis par les puissantes assises de Grès de Nubie *sensus extenso.* Nous savons déjà que pour notre auteur *Grès de Nubie* ne correspond nullement à un étage géologique déterminé mais indique tout simplement un faciès continental aride ou désertique.

Les séries marines sont peu épaisses, sableuses ou argilo-sableuses, et comportent rarement des horizons calcaires. Nous avons donc affaire à des dépôts de mers peu profondes : *épicontinentales.* Ces couches marines intercalées dans la masse du grès ne se trouvent pas partout : elles sont localisées en certains points, faisant défaut en certains autres. Et l'auteur attribue ce phénomène aux différents cycles d'érosion paléozoïques qui ont dû enlever partiellement ces horizons marins. Il va de soi, d'ailleurs, que les dépôts continentaux ont subi également l'assaut de ces cycles.

Une autre hypothèse avancée par Mr. Picard est que les mouvements positifs de la mer n'étaient pas de véritables transgressions générales mais de simples *incursions,* la mer ayant pénétré dans des golfes et des bassins, ce qui expliquerait les lacunes de sédimentation. S'il en est ainsi nous devons, par conséquent, nous attendre à trouver des dépôts gypsifères et salifères au sein du Grès de Nubie, étant donné l'aridité du climat. Mais l'auteur dit aussitôt que jusqu'à présent aucune preuve de l'existence de tels dépôts n'a été trouvée.

Les conditions prédominantes au *Secondaire* ne diffèrent guère de celles qui existaient au Primaire. Néanmoins les terrains secondaires accusent, premièrement, une plus grande épaisseur : les formations jurassiques par exemple se sont déposées avec des épaisseurs de l'ordre de grandeur d'un millier de mètres [1]; deuxièmement, le faciès se modifie d'une

[1] C'est ainsi que les formations jurassiques atteignent au Sinaï plusieurs centaines de mètres, au Hermon 1000 mètres et au Liban 500 mètres pour le Kimmeridjien seul (L. Picard, p. 33).

façon notable. Aux faciès essentiellement détritiques qui caractérisent la sédimentation paléozoïque succèdent des faciès plus profonds où les calcaires et les dolomites deviennent plus fréquents.

On enregistre au Trias inférieur et moyen une transgression suivie, au Trias supérieur, d'un retrait de la mer; puis une deuxième transgression se produit au Jurassique. A la fin de cette époque un mouvement positif du continent a lieu, donnant naissance à une zone émergée. Le faciès *Grès de Nubie* reprend avec des lits de conglomérats, indice d'un fort relief et d'une reprise de l'érosion.

Il faut rattacher à cette phase de soulèvement un volcanisme intense et des dislocations par failles. Partout dans les régions étudiées on constate une discordance *post-jurassique — pré-crétacée*. Mais dès le Crétacé inférieur (*Aptien-Albien*), une nouvelle transgression se fait sentir (Sinaï du Nord, Palestine, Liban). Le mouvement s'accentue au Crétacé supérieur où la mer recouvre d'emblée de grandes étendues de l'Arabie et de la Transjordanie, sans toutefois, semble-t-il, atteindre le cœur de l'Arabie.

A l'*Éocène* correspond un fait paléogéographique capital : la ligne de rivage dessine des promontoires et des golfes très profonds. Cette hypothèse est d'autant plus vraisemblable qu'elle explique les discordances observées dans certains endroits de l'Égypte entre le Crétacé et l'Éocène; car si l'Éocène se montre transgressif en plusieurs points, il fait suite au Crétacé supérieur en continuité de sédimentation dans d'autres. En fait, en faisant intervenir des mouvements épeirogéniques d'amplitude différente nous aurons en plus des variations de faciès, des discordances irregulières.

A partir du Bartonien les mouvements de soulèvement, amoreés au Lutétien supérieur, prennent l'avantage; et, au cours de l'Oligocène se poursuit le même phénomène. L'Oligocène marin est presque inexistant en Égypte. En Palestine, il n'est signalé qu'en un petit nombre d'endroits.

C'est à propos du *Miocène* que Mr. Picard nous brosse un tableau quelque peu différent de ce que nous avons l'habitude d'imaginer. Il rattache les dépôts marins de la région du golfe de Suez, attribués au

Burdigalien, au Vindobonien, leur base, tout au plus, représentant les couches de passage entre le Burdigalien et le Vindobonien. D'autre part, il insiste sur le fait que les formations pré-miocènes ont subi une phase de plissement dont les traces se retrouvent depuis l'Égypte jusqu'en Mésopotamie [1]. Les plis qui en ont résulté sont plus ou moins parallèles au Téthys.

Un soulèvement post-orogénique a suivi, accompagné d'effondrements dans la région du golfe de Suez et de la mer Rouge. Le long des cassures produites, des volcans sont nés. On trouve, en effet, des basaltes soit à la base du Vindobonien, soit dans les séries continentales du Burdigalien. A la suite de ces mouvements du sol, se fait sentir un réveil brutal de l'érosion, attesté par les accumulations d'alluvions grossières — véritables cônes de déjection — que les rivières déposent aussi bien avant qu'après la transgression vindobonienne; viennent ensuite des faciès plus profondes — *Schlier* —, et la série se termine par des dépôts lagunaires et lacustes. Toutefois la grande épaisseur des séries lagunaires qui atteignent plusieurs centaines de mètres par endroits nous incite à voir ici une zone de subsidence.

Même évolution dans les pays du Levant, en y remarquant cependant des cassures orientées Sud-Ouest-Nord-Est et des fossés tectoniques envahis par la mer. Il est à noter que les dépôts du fond du golfe d'Alexandrette révèlent la même histoire géologique que celle du golfe de Suez. De la base au sommet on retrouve les conglomérats, les couches gypsifères du Vindobonien et les formations lacustres du Miocène supérieur. Le Vindobonien repose, ici aussi, en discordance sur les formations antérieures. Mais en ce qui concerne l'histoire du bassin mésopotamien elle est un peu différente, la sédimentation étant essentiellement continentale [2].

Nous avons, en somme, d'un côté deux grands golfes dont l'un est *semi-marin* (golfe de Suez) et l'autre *semi-continental* (Mésopotamie), et

[1] Nous entendons par phases de plissements dans notre exposé des plissements rudimentaires donnant naissance à des bombements de faible courbure.

[2] Ce sont les conglomérats de base et les dépôts salins du *Fars inférieur* puis les grès rouges du *Fars supérieur*. Le Miocène supérieur (*Pontien*) est continental (*Bakhtiari inférieur*).

de l'autre des golfes marins de moindre importance orientés Sud-Ouest-Nord-Est sur la côte du continent. Pour compléter ce tableau paléogéographique il nous faut considérer maintenant l'arrière pays : la Syrie et la Palestine intérieures. Dans ces deux pays s'établit au Miocène un régime de *bassins intérieurs* avec des séries franchement continentales. Il est à remarquer que ces bassins vont persister avec toutefois de légères modifications au Pliocène. Mais on doit souligner également le contraste entre les deux pays du Levant. L'orientation des bassins syriens est déjà celle des golfes côtiers signalés plus haut, c'est-à-dire Sud-Ouest-Nord-Est, tandis qu'en Palestine la direction est presque méridienne. D'autre part, si les dépôts lacustres sont rares dans les bassins syriens, par contre, ils sont fréquents dans les bassins méridionaux.

Des modifications appréciables vont être ajoutées à ce tableau au cours du *Pliocène*. Il a déjà été signalé pour le golfe miocène de Suez un épisode lacustre au Miocène supérieur, ce qui signifie sa conversion en bassin fermé. C'est une plaque tournante de l'histoire de ce bassin qui désormais sera définitivement séparé de la Méditerranée. Une transgression pliocène venant cette fois-ci du Sud rattache notre golfe au *domaine indien*. Mais les vagues de cette mer pliocène ne vont pas déferler au delà de la région des lacs Amers [1]. Un isthme étroit subsiste déjà entre la Méditerranée au Nord et la mer Rouge au Sud.

En Syrie comme en Palestine la mer pliocène occupe, à peu près, l'emplacement des mêmes golfes miocènes. Les chenaux pliocènes pénètrent plus ou moins profondément dans la région côtière de telle sorte que quelques bassins intérieurs ont été envahis momentanément par les eaux marines. Mais par contre le bassin irakien est demeuré tout le temps continental [1].

Avec la fin du Pliocène survient un changement très important : une phase de soulèvement est signalée partout. Les dépôts pliocènes de la dépression du golfe de Suez ont été portés à près de 200 mètres

[1] Deux cartes paléogéographiques indiquant la distribution des faciès du Miocène moyen, p. 55, et du Pliocène inférieur, p. 73, sont très utiles à consulter pour les idées synthétiques qu'elles suggèrent.

(180 mètres). Dans le bassin irakien c'est une phase de plissement aussi importante que celle du burdigalien. On a ainsi la superposition de deux systèmes de plis qui ont affecté des matériaux différents : d'abord un matériel semi-continental, ensuite un matériel purement continental. Compliqué par une tectonique gypsifère, les plis du bassin néogène irakien ont un type particulier : c'est ce que Mr Picard appelle tectonique des *bassins endémiques*.

En Palestine et en Syrie, ce mouvement de soulèvement atteint un grand développement. Ces régions surélevées n'ont pas tardé à subir un fort ébranlement ; des cassures se sont produites fragmentant le pays en horsts et en fossés tectoniques. En Syrie, ces fossés ont déterminé le tracé actuel de l'Oronte et du Litani. Les fossés tectoniques, Jourdain, mer Morte et Ouadi Araba ainsi que le golfe d'Akaba, se sont formés seulement à cette époque. Ces fractures plio-pléistocènes ont en outre élargi le fossé miocène de la mer Rouge, et déformé la région du golfe de Suez. Il est même probable qu'au début de cette phase la dépression du golfe de Suez était un bassin presque fermé ; et ce n'est que plus tard que le détroit du Jubal s'est formé en le faisant communiquer franchement avec la mer Rouge. L'anticlinal d'Ouadi Araba de notre *Désert oriental* se serait formé également durant cette phase plio-pléistocène.

* * *

Ainsi s'est dessinée une première ébauche du relief actuel de notre région pendant le Miocène inférieur, au Burdigalien. Mais les traits essentiels de ce relief se sont nettement fixés à une époque plus récente, au Quaternaire ancien.

CHRONIQUE GÉOGRAPHIQUE.

L'Institut des Recherches sahariennes de l'Université d'Alger.

Une Mission scientifique française au Fezzan. — Au début de l'année 1944, une Mission scientifique française, composée de savants de toutes les disciplines et organisée par l'Institut des Recherches sahariennes de l'Université d'Alger, a pu parcourir le Fezzan. Elle a apporté sur les régions étudiées des résultats importants [1].

L'Institut a déjà fait paraître dans une série spéciale les résultats scientifiques de cette mission :

Tome I. Leblanc (M. E.), *Anthropologie et Ethnologie.*
— II. Bellair (P.), *Hydrographie de la cuvette fezzanaise.*
— III. Despois (J.), *Géographie humaine du Fezzan.*

D'autres volumes sont prévus que nous signalerons au fur et à mesure de leur parution.

Les Travaux de l' I. R. S. — Les trois premiers volumes de Travaux ont paru en 1942, 1943 et 1945. Mr M. Larnaude, professeur à la Sorbonne, a donné un compte rendu très intéressant de leur contenu dans les *Annales de Géographie* [2].

H. A.

---

[1] *La Mission scientifique du Fezzan* (*Université d'Alger, Travaux de l'Institut de Recherches sahariennes*, t. III, 1945, p. 161-191).

[2] M. Larnaude, *La Géographie du Sahara et l'Institut de Recherches sahariennes*, *Annales de Géographie*, t. LV, 1946, p. 294-299.

L'École modèle de l'Ourmân et l'enseignement de la Géographie.

L'École modèle de l'Ourmân est une institution dont l'Égypte peut être fière. Nous avons eu le plaisir de participer durant quelques jours à l'excursion qu'elle vient d'organiser pour ses élèves, excursion qui avait pour but l'étude approfondie d'un milieu naturel et humain d'une de nos provinces, certainement la plus originale, celle de Fayoum.

Chaque classe de 35 élèves, de 14 à 16 ans, séjourne à tour de rôle dans un camp durant une semaine — cinq professeurs et deux moniteurs les accompagnent. Les élèves sont divisés en quatre équipes, étudiant chacune un aspect particulier de la région : 1° le village, son aspect extérieur, son organisation sociale, ses commerçants et ses artisans... ; 2° les champs, les récoltes, la rotation des cultures, les canaux et les drains... ; 3° le lac Qaroun, température et salinité des eaux, la profondeur, les oiseaux, les poissons... ; 4° la région littorale, types de sols, végétation, insectes, la pêche, les filets, la vie des pêcheurs, etc.

Nous avons vu les enfants, pleins d'ardeur pour leur travail, parcourir les champs et les villages, interroger les paysans, les artisans, les commerçants, poser toutes sortes de questions qui, il faut l'avouer, n'étaient pas souvent sans embarrasser l'intéressé. Mais les enfants ne laissaient aucun point dans l'ombre et voulaient tout savoir pour pouvoir tout expliquer.

Le soir, au retour du camp, les observations recueillies sont exposées et discutées avec les autres équipes, et c'est alors que les professeurs interviennent pour donner l'explication rationnelle des faits que les enfants malgré leur bonne volonté n'ont pas toujours su trouver tout seuls. Puis les enfants rédigent leurs notes.

Les sciences naturelles et la géographie dans le sens le plus large du terme ont eu incontestablement la première place. Nous pouvons dire que l'expérience s'est avérée concluante. Le succès de cette étude pratique est dû certes à l'organisation de l'excursion ; des difficultés matérielles de toutes sortes ont dû être surmontées ; mais la préparation scientifique fut poussée avec une conscience professionnelle digne d'éloges. Dès leur arrivée les élèves étaient au courant de ce qu'ils allaient entreprendre selon un programme minutieusement préparé à l'avance. Rien ne fut laissé au hasard.

Puisse l'Université en prendre exemple au lieu d'organiser ces excursions-promenades sans but, sans préparation scientifique et confiées trop souvent à des débutants qui malgré leur désir de bien faire n'ont pas l'expérience nécessaire pour une étude sur le terrain.

H. A.

La Société d'Études historiques et géographiques de l'Isthme de Suez.

En 1946, a été fondée à Ismaïlia une Société scientifique qui doit se consacrer plus spécialement à l'étude des problèmes historiques et géographiques de l'Isthme de Suez et des régions voisines.

Les membres actifs de la Société résident, pour la plupart, à Port-Saïd, Port-Fouad, Ismaïlia, Suez et Port-Tewfik. Un certain nombre de personnalités égyptiennes ou françaises du monde scientifique ont bien voulu accepter, en qualité de membres d'honneur de la Société, d'appuyer de leur autorité ses travaux futurs.

L'article 5 des statuts de la Société prévoit que les membres actifs doivent s'engager à se livrer à des études personnelles ne consistant pas en de simples lectures passives mais en des travaux effectifs tels que voyages en des régions difficiles, observations méthodiques, expériences, comptes rendus bibliographiques, collections d'échantillons minéralogiques, œuvres de critique ou de synthèse. Tout membre qui, pendant une durée de trois ans, n'aurait pas produit un travail de l'un des genres énumérés précédemment, devrait être considéré comme démissionnaire de la Société. L'application de cet article empêche évidemment la Société d'avoir un très grand nombre de membres actifs. Par contre, elle lui donnera un caractère de haute tenue.

La Société se tient à la disposition des Sociétés savantes de l'Égypte et de l'étranger ainsi que des savants de passage dans l'Isthme pour leur communiquer tous renseignements scientifiques utiles pour faciliter leur tâche, les aider et les assister dans la mesure de ses moyens.

Actuellement la Société a déjà fait paraître quatre *Notes d'information* ronéotypées dans lesquelles on trouve une courte étude sur les fouilles de la Pyramide de Dachour, un catalogue des cartes se trouvant au Musée d'Ismaïlia, une chronologie détaillée de l'Expédition de Bonaparte avec la transposition des dates dans les deux calendriers alors usités, une demande d'enquête sur l'existence possible d'un dolomède dans le lac Timsah, des comptes rendus bibliographiques et naturellement des informations diverses relatives à la vie de la Société et aux diverses manifestations intellectuelles de l'Isthme.

Si elle le peut, la Société fera paraître également un *Bulletin* imprimé bisannuel, dans lequel seront insérées uniquement des études relatives à l'histoire et à la géographie de l'Isthme de Suez.

Les membres de la Société habitant Ismaïlia ont pris l'habitude de se réunir régulièrement à la Bibliothèque du Musée de la Ville en vue de constituer un

fichier historique et géographique des publications savantes intéressant l'Isthme de Suez, et aussi d'échanger des idées et des suggestions sur leurs travaux personnels. Il a été convenu, d'autre part, que de temps à autre un membre ayant mis au point une question déterminée l'exposerait aux autres membres de la Société ; à propos de cet exposé une discussion amicale pourrait être organisée.

Pour toutes ces raisons, nous ne pouvons que souhaiter à la jeune société de remplir au mieux son programme.

J. E. G.

ACTES DE LA SOCIÉTÉ.

Livres reçus en 1946.

I. — ÉGYPTE ET SOUDAN.

BOSAYLEY (Ch.), *Greek Influence in the Valley of the Blue Nile with a Survey of the Historical Backgrounds.* Wad Medani, Blue Nile 1945 in-12, 31 p. (Don de l'auteur).

COLE (J. H.), *Geodesy in Egypt,* Cairo 1944 in-4°, x + 163 p., 2 pl., 12 fig. (Don du Survey of Egypt).

DÉPARTEMENT DE LA STATISTIQUE, *Statistique scolaire 1942-1943,* Le Caire 1945, in-4°, 301 p. (Don du Département de la Statistique).

HURST (H. E.) and BLACK (R. P.), *The Nile Basin,* 3rd Supp. to vol. IV. *Ten day Mean and Monthly Discharges of the Nile and its Tributaries for the years 1938-1942 and Normals for the period 1912-1942,* Cairo 1945, in-8°, v + 297 p. (Don du Physical Department).

MINISTRY OF FINANCE, *Annual Statement of Foreign Trade 1944,* Cairo 1946, in-4°, 677 p. (Don du Statistical Department).

MINISTRY OF FINANCE, *Statistics of Wages and Working Hours in Egypt,* January 1946. Cairo 1946, in-4°, 95 p. (Don du Statistical Department).

MINISTRY OF FINANCE, *Statistics of Wages and Working Hours in Egypt,* July 1945. Cairo 1946, in-4°, 95 p. (Don du Statistical Department).

SUTTON (L. J.), *Earth and Water Temperatures in Egypt,* Cairo 1946 in-8°, 91 p. (Don du Physical Department).

HODGKIN (R. A.), *Sudan Geography.,* Khartoum 1946, in-8°, 160 p., fig. et cartes. (Don du Gouvernement du Soudan).

II. — AFRIQUE.

BRÉMOND (Gén. C. R.), *Berbères et Arabes. La Berbérie est un pays européen,* Paris 1942, in-8°, 392 p., 4 fig. (Don de M. E. D. Apostolo).

EMPIRE OF ETHIOPIA, *Memoranda presented to the Council of Foreign Ministries.* S. l. ni d., in-8°, 39 p. (Don de M. J. Guillon).

FITZGERALD (W.), *Africa. A Social, Economic and Political Geography of its Major Regions,* London 1945, in-8°, xv + 499 p., 101 fig.

III. — EUROPE.

BOCHKOFF (L.), *Quelques notes sur les communications dans les Balkans,* Sofia 1945, in-8°, 43 p., 19 cartes et fig. (Don de l'auteur).

CARRINGTON (C. E.) and JACKSON (J. H.), *A History of England,* Cambridge 1946, in-8°, XVIII + 803 p., pl. et fig. (Don de M. E. D. Apostolo).

LAFFAY (J.), *L'Europe,* Paris 1946, in-8°, 224 p. (Don de M. E. D. Apostolo).

NEMANOFF (L.), *La Russie et les problèmes de la paix,* Genève 1945, in-8°, 455 p. (Don de M. E. D. Apostolo).

NICOLSKY (B.), *Le peuple russe. Sa carrière historique 1862-1945,* Paris 1945, 370 p. (Don de M. E. D. Apostolo).

ROUGIER (L.), *Créance normale de la France,* Montréal 1945, in-8°, 401 p. (Don de M. E. D. Apostolo).

IV. — ASIE.

BERGSMARK (D. R.), *Economic Geography of Asia,* New-York 1943, in-8°, XXIV + 618 p., nombreuses figures.

BERTHELOT (A.), *L'Asie ancienne centrale et sud orientale d'après Ptolémée,* Paris 1930, in-8°, 426 p., 24 cartes. (Don de M. E. D. Apostolo).

CHAPMAN (F. S.), *Memoirs of a Mountaineer. Helvellyn to Himalaya and Lhsa : The Holy City,* London 1945, in-8°, 446 p., 1 front., nombreuses planches (Don de M. E. D. Apostolo).

V. — AMÉRIQUE.

LINKE (L.), *Andean Adventure. A Social and Political Study of Colombia, Ecuador and Bolivia,* London s. d., in-8°, 288 p., 1 front., nombreuses planches (Don de M. E. D. Apostolo).

SIEGFRIED (A.), *L'Amérique latine,* Buenos Aires 1944, in-8°, 159 p. (Don de M. E. D. Apostolo).

TSCHIFFELEY (A. F.), *This Way Southward. An Account of a Journey through Patagonia to Tierra del Fuego,* London 1945, in-8°, 260 p., nombreuses planches (Don de M. E. D. Apostolo).

VI. — GÉNÉRALITÉS.

AUROUSSEAU (M.), *Suggested Principles for the Use and Spelling of Geographical Names.* Reprinted from the *Geographical Journal,* vol. C., Oct. and Nov.-Dec. 1942, in-8°, 17 p. (Don de Mme H. R. Devonshire).

BELLINGSHAUSEN (Capt.), *The Voyage of Captain Bellingshausen to the Antartic Seas,* 1819-1821 (translated from the Russian), edited by Frank Debenham (Publ. of the Hakluyt Society, Second Series, XCI and XCII), London 1945, 2 vols., in-8°.

BROCKELMANN (C.), *Geschichte der Arabischen Litteratur.* Suppl. III, 23 fascicules, Leiden 1939-1942, in-8°.

COLE (J. H.), *Survey Tables,* Cairo 1945, in-8°, 77 p. (Don du Survey of Egypt).

COTTON (C. A.), *Volcanoes as Landscape Forms,* London 1944, in-8°, 416 p., 233 fig.

—— *Geomorphology,* Wellington 1945, in-8°, 505 p., 473 fig.

DRESCHER (J.), *Apa Mena. A Selection of Coptic Texts Relating to Saint Menas,* Le Caire, 1946, in-8°, 186 p. (Don de la Société d'Archéologie copte).

FIASSON (D. R.), *Le W. Parc National. Des nuits et des jours parmi les bêtes sauvages,* Le Caire 1946, in-8°, 147 p., fig. et cartes.

HAFEZ RAMADAN, *Le Sphinx m'a dit,* t. I, Le Caire 1946, in-8°, 331 p. (Don de l'auteur).

HELLPACH (W.), *Geopsyché. L'âme humaine sous l'influence du temps, du climat, du sol et du paysage.* Traduit de l'allemand par le D. F. Gidon, Paris 1944, in-8°, 347 p. (Don de M. E. D. Apostolo).

HOCART (A. M.), *Le progrès de l'homme* (Préface et traduction par G. Montandon), Paris 1935, in-8°, 358 p. (Don de M. E. D. Apostolo).

LECERF (M.), *Le fer dans le monde,* Paris 1942, in-8°, 271 p., 27 fig. (Don de M. E. D. Apostolo).

MARTIN (A. von), *Sociology of the Renaissance,* London, 1945, in-8°, x + 99 p. (Don de M. E. D. Apostolo).

MIKSHE (Lt.-Col. F. O.), *Les erreurs stratégiques de Hitler.* Traduction française de André Cogniet, Paris 1945, in-8°, 204 p., 11 cartes (Don de M. E. D. Apostolo).

PARODI (D.), *Le problème politique et la démocratie,* Paris 1945, in-8°, 159 p. (Don de M. E. D. Apostolo).

ROPKE (W.), *La crise de notre temps,* Paris 1945, in-8°, 327 p. (Don de M. E. D. Apostolo).

SCHMIDT-PHISELDECK (K.), *Dania Polyglotta,* première année 1945. *Répertoire bibliographique annuel des ouvrages, articles, résumés, etc. en langue étrangère parus au Danemark,* Copenhague 1946, in-8°, 45 p. (Don de l'Institut danois des Échanges internationaux).

SOCIÉTÉ D'ARCHÉOLOGIE COPTE, *Guide de l'Exposition d'Art copte,* décembre 1944, Le Caire 1944, in-8°, 25 p. (Don de la Société d'Archéologie copte).

Tomé PIRES, *The Suma Oriental of Tomé Pires and the Book of Francisco Rodrigues* (translated from the Portuguese by Armando Cortesao). (Publ. of the Hakluyt Society, Second Series, LXXIX and XC), London 1944, 2 vols., in-8°.

VAN VALKENBURG (S.), *Elements of Political Geography,* Pitman, London 1940, in-8°, XIX + 401 p.

WARNER (F. E.), *Future of man. A Study in human possibilities,* London 1944, in-8°, 179 p. (Don de M. E. D. Apostolo).

الكتب العربية التى دخلت مكتبة الجمعية خلال سنة ١٩٤٦

أحمد محمود بك . رسالة عن تجارب قسم الكميا بالجمعية الزراعية خلال سنوات ١٩٢٨ — ١٩٤٤ فى موضوع الأراضى القلوية . القاهرة سنة ١٩٤٥ ، ٥٦ ص (هبة من الجمعية الزراعية الملكية)

الجمعية الزراعية الملكية . تقرير قسم تربية النباتات سنة ١٩٤٣ — ١٩٤٤ . القاهرة ٤٩ ص (هبة من الجمعية الزراعية الملكية)

الجمعية الزراعية الملكية . تقرير عن أعمال الجمعية سنة ١٩٤٣ — ١٩٤٤ . القاهرة ٥٨ ص (هبة من الجمعية الزراعية الملكية)

جمعية الآثار القبطية . دليل معرض الآثار القبطية تحت رعاية حضرة صاحب الجلالة الملك ديسمبر سنة ١٩٤٤ القاهرة ٧٨ ص . (هبة من جمعية الآثار القبطية)

رفعت الجوهرى . جنة الصحراء ، سيوه أو واحة آمون . القاهرة ٢٣٠ ص (هبة من المؤلف)

عباس مصطفى عمار . المدخل الشرقى لمصر . أهمية شبه جزيرة سيناء كطريق للمواصلات ومعبر للهجرات البشرية . القاهرة سنة ١٩٤٦ ، ٢١٠ ص (هبة من المؤلف)

عباس مصطفى عمار . شعوب الأقطار العربية الأسيوية . بحث من سلسلة البحوث التى نظمتها الجامعة الامريكية بالقاهرة عام ١٩٤٥ فى موضوع «جامعة الدول العربية» ٥٦ ص (هبة من المؤلف)

عبد الرحمن زكى . مصر الظافرة . صحيفة فى تاريخنا القومى . القاهرة سنة ١٩٤٦ ، ١٢٩ ص (هبة من المؤلف)

عزيز خانكى بك . نابليون ومحمد على . القاهرة ٣٥ ص (هبة من المؤلف)

عزيز خانكى بك . طرائف تاريخية القاهرة ١٣٩ ص (هبة من المؤلف)

على شافعى بك . محاضرة عن رى صحراء الشرقية ألقيت بجمعية المهندسين الملكية بتاريخ ١٢ أبريل سنة ١٩٤٥ . القاهرة سنة ١٩٤٥ ، ٥٥ ص (هبة من المؤلف)

فؤاد فرج . المدن المصرية . القاهرة جزآن القاهرة سنة ١٩٤٦ ، ١٩٨ و ١٩٥ ص (هبة من المؤلف)

فؤاد فرج . المدن المصرية . الاسكندرية القاهرة ١٠٩ ص (هبة من المؤلف)

فؤاد فرج . المدن المصرية منطقة قنال السويس القاهرة ٤٢٢ ص (هبة من المؤلف)

كلية العلوم . سلسلة أحاديث كلية العلوم ألقيت فى ١٩٤١ — ١٩٤٥ (هبة من كلية العلوم)

محمد زكى الابراشى باشا وأحمد محمود بك . تقرير بعثة الجمعية الزراعية الملكية إلى فلسطين ، عن مشاهدتها أثناء رحلتها من ٢٥ مايو لغاية ٤ يونيه سنة ١٩٤٤ . القاهرة سنة ١٩٤٤ ، ١١٢ ص (هبة من الجمعية الزراعية الملكية)

مصلحة عموم الإحصاء والتعداد . إحصاء الجيب السنوى سنة ١٩٤٥ . وزارة المالية . القاهرة سنة ١٩٤٦ ، ٣٨٤ ص (هبة من مصلحة الاحصاء)

هرست (ه. ا.) موجز عن حوض النيل ، ترجمه محمد نظيم . القاهرة سنة ١٩٤٦ ، ٩١ ص ، ١٤ رسم وخريطة

الخرائط

خريطة العالم العربى — مقاس ١ : ١١٥٠٠٠٠٠ سنة ١٩٤٥ (هبة من مصلحة المساحة المصرية)

أوروبا والشرق الأوسط — مقياس ١١١٠٠٠٠٠ لندن سنة ١٩٤٤ (هبة من المجلس البريطانى)


Ouvrages publiés par la Société durant la période comprise entre 1939 et 1946.

	Prix en P. Ég.
G. Douin, *Histoire du règne du Khédive Ismaïl,* t. III. *L'Empire africain :*	
2e partie (1869-1873), Le Caire 1939	140
3e partie (1874-1876), fascicules A et B, Le Caire 1942	180
G. Marro, *Il corpo epistolare di Bernardino Drovetti,* t. I, Rome 1940	60
Ch. Bachatly, *Bibliographie de la préhistoire égyptienne,* Le Caire 1942	30
G. Wiet, *Jean-Baptiste Trécourt. «Mémoires sur l'Égypte»,* année 1791, Le Caire 1942	35
S. Huzayyin, *Arabia and the Far East,* Cairo 1942	80
H. Munier, *Tables de la «Description de l'Égypte»,* Le Caire 1943	60
Ammar (Abbas), *People of Sharqiya,* t. I-II, Cairo 1944	200
G. Goyon, *Les inscriptions et graffiti des voyageurs sur la grande pyramide,* Le Caire 1944	160
G. Douin, *Histoire du Soudan égyptien,* t. I. *La Pénétration 1820-1822,* Le Caire 1944	100


الدكتور أسد رستم — المحفوظات الملكية المصرية — بيان بوثائق الشام وما يساعد على فهمها ويوضح مقاصد محمد على الكبير — ٤ أجزاء ٧٢ قرشاً صاغا

Bulletins publiés durant cette période.

Tome XX (4 fascicules) complet.
Tome XXI (4 fascicules) complet.


Secteur de Saïda-Tyr.



Secteur de Tripoli.

Étienne DE VAUMAS, *Les terrasses d'abrasion marine de la côte libanaise.*



Secteur de Beyrouth.

LEGENDE
des cartes hors-texte

Falaise morte (les ronds indiquent les grottes marines)

Falaise morte probable (ressauts, ruptures de pentes,...)

Falaise vive

a. b.

Côte : a. rocheuse
b. Sableuse ou à galets

Dunes solidifiées (d'après la feuille géologique au 1/50.000e)

Dunes vives

Bas niveau de la terrasse inférieure

Haut niveau de la terrasse inférieure, ou terrasse inférieure

Terrasse moyenne

Terrasse supérieure

Glacis d'érosion

Localités

Hauts-fonds (Courbe bathymétrique de 10 mètres)



Le Caire : Imprimerie de l'Institut français d'Archéologie orientale.